www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Fora de Série

Nº 104 - Dezembro/04
Europa € 4,30 Brasil **R$ 9,50**

34 Projetos de Leitores

14 Práticas de Service

Transmissor de FM estéreo de 7 W - Transceptor para 27 MHz com 1,5 W - Controle remoto acústico - Modulador estéreo MPX - Testador de controle remoto IR - Transmissor para TV comunitária de 10 W - Monitor de sigilo automático para telefone - e muito mais

Linguagem de Programação

Qual delas usar ?

Assembly
C
Pascal
Visual Basic
Delphi
Java

ISSN 0103-4960



Curso de Instrumentação parte II



Cronômetro de 3 dígitos com o PIC16F628

O PC na Bancada parte IV

Editora Saber ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Sérgio Vieira

Conselho Editorial
Luiz Henrique Correia
Marcio José Soares
Newton C. Braga

Designers
Diego Moreno Gomes
Diogo Shiraiwa
Jonas Ribeiro Alves
Renato Paiotti

Circulação
José Luiz Cazarim

PUBLICIDADE
Carla de Castro Assis
Melissa Rigo Peixoto
Ricardo Nunes Souza

PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora
(16) 2101 - 4151

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista tel.: 121 926-7800

ASSINATURAS
www.eletronicatotal.com.br
fone (11) 6195-5335/fax (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

Eletrônica Total é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda, ISSN 0103-4960. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.eletronicatotal.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:
ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.
www.anatec.org.br

EDITORIAL

No final de fevereiro de 2005 estaremos lançando o livro "Projetos de Service", escrito pelo nosso colaborador José Luiz de Mello que tem uma vasta experiência na área. Há quase 40 anos ele vem colecionando casos de reparação dos mais variados tipos de aparelhos eletrônicos, tais como: televisores, aparelhos de som, telefones sem fio, etc... com mais de 6.000 fichas catalogadas.

Esta edição, com os projetos de leitores, encerra o ano de 2004. Desejamos a todos um Feliz Natal e um ótimo 2005, repleto de saúde e de novos projetos eletrônicos.

ÍNDICE

Microcontrolador
Cronômetro de 3 Digitos com PIC16F628.....2

Curso de Instrumentação
Lição 2: O Galvonômetro.....8

PC na Eletrônica
O PC na Bancada – parte 4.....12

Como Funciona
Telefone sem Fio.....59

Programação
Linguagem C – parte 7.....49
Linguagens de Programação: Qual delas Usar.....54

Seções
Seção do Leitor.....15
Projetos Vencedores/Premiação.....16
Noticias.....53, 57
Práticas de Service.....42

Projetos dos Leitores
Transmissor de FM Estéreo de 7 W.....17
Fonte de 60 000 Volts.....18
Transceptor para 27 MHZ com 1,5 W.....18
Medidor de Intensidade de Campo.....19
Teste Duplex para Cordão Telefônico.....20
Estação de Solda com Dimmer.....20
Mixer.....21
Controle Remoto Acústico.....22
Modulador Estéreo MPX.....22
Acionador Sonoro e Visual.....24
Biestável com 555.....24
Pisca Alternado para Veículos de Segurança.....25
Pisca-Néon.....25
Transmissor de FM de 25 W.....26
Fonte Potente de 13,8 V x 20 A.....27
Simulador de Linha Telefônica.....28
Lâmpada de Série Multiplex.....28
Testador de Controle Remoto Infravermelho.....29
Transmissor de FM de 1 W.....29
Transmissor para TV Comunitária – 10 W.....30
Voltímetro.....31
Starter para Aeromodelismo.....32
Fonte de Alimentação com 2 Sáidas Ajustáveis.....32
Central de Iluminação Noturna Automática.....34
Transmissor de FM de 5 W.....34
Monitor de Extensão com Linha Ocupada.....35
Pedal WAA-WAA sem Fio para Guitarra.....36
Alarme com Busca Automática de Sensor Aberto.....36
Monitor de Sigilo Automático para Telefone.....38
Pré-Amplificador de Áudio.....38
Stroboluz para Equipamentos de Som.....39
Abajur de Raios.....40
Teste de Capacitores Eletrolíticos de Alta Tensão.....40
Fonte Variável com Zener – 0 a 12 V x 3 A.....41

Atendimento ao Leitor: a.leitor.eletronicatotal @editorasaber.com.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

CRONÔMETRO de 3 DÍGITOS COM PIC16F628A

Conta até 999 minutos ou 999 segundos

Neste artigo o leitor aprenderá como montar um cronômetro capaz de contar até 999 minutos ou 999 segundos. O valor a ser contado é programável. Além disso, verá como é simples utilizar a interrupção externa do PIC16F628A, podendo assim incluir estas informações em sua "biblioteca" de consulta sobre microcontroladores.

Márcio José Soares

O MICROCONTROLADOR PIC16F628A

Este microcontrolador não é nenhuma novidade para a maioria dos nossos leitores. Porém, para aqueles que não o conhecem, descreveremos agora suas principais características:

- Arquitetura HARVARD
- Memória de programa FLASH com 2 kbytes (reprogramável eletricamente)
- 224 bytes de RAM para dados
- 128 de EEPROM para dados
- 16 pinos de I/O com dreno de corrente na ordem de 20 mA
- Dois comparadores Analógicos
- Dois "timers" de 8 bits e um de 16 bits
- Um canal CCP (*Capture, Compare and PWM*)
- Um canal USART para comunicação RS-232 ou SPI
- Uma interrupção externa
- Várias opções para oscilador, inclusive interno a 4 MHz
- *Watch Dog Timer* (cão de guarda) interno
- Controle de "Power-on Reset" e "Power-up Timer"
- Proteção de código contra cópias
- *Set* de instruções reduzido (35 instruções)
- Encapsulamento DIP com 18 pinos
- Alimentação padrão TTL (5 VDC)
- etc.

Para aqueles que desejam maiores informações sobre este microcontrolador, aconselhamos o "download" do "data sheet" no *site* do fabricante, **www.microchip.com**.

COMO FUNCIONA UMA INTERRUPÇÃO?

Nosso leitor sabe que todo microcontrolador precisa de um programa interno para sua operação. Este "programa" nada mais é que uma lista de instruções que o microcontrolador deverá executar. Cada instrução é inserida em um endereço de memória, uma após a outra (em seqüência). Através de um registrador, geralmente chamado PC (*Program Counter*), que é incrementado a cada instrução executada, o microcontrolador sabe em qual posição de memória o programa está. Assim, o microcontrolador segue a seqüência de comandos a serem executados (veja a **figura 1**).

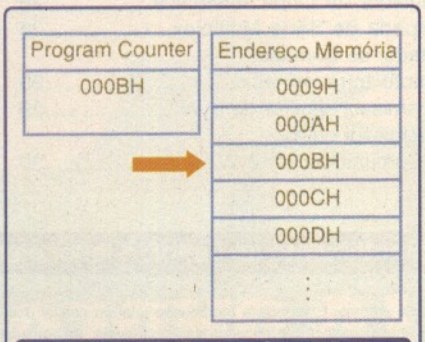


Figura 1 - "Program Counter".

Obs.: Durante o "reset" de um microcontrolador, o "PC" sempre "aponta" para a primeira posição de memória de programa.

Porém, existem momentos em que precisamos "*interromper*" esta seqüência de execução, pois teremos que tratar um processo que não pode esperar ou mesmo tem muito mais importância que todo o restante dos processos tratados durante a execução normal do programa. Isso é feito por uma INTERRUPÇÃO no microcontrolador. Sempre que tivermos uma interrupção, o microcontrolador salvará a posição atual do seu "PC" (endereço atual) e desviará para um endereço de memória fixo para o tratamento do "*evento*" (interrupção).

Todo microcontrolador possui uma série de interrupções possíveis: do tipo externa por alteração no estado em seus pinos de I/O e interna como USART, TIMER's, AD's, etc. Alguns tipos de microcontroladores possuem endereços diferentes na memória de programa para tratamento de cada um das suas interrupções. Esse é o caso do 8051, por exemplo.

No microcontrolador PIC16F628A temos um único endereço para o tratamento das várias interrupções existentes. Este endereço (vetor de interrupções) fica na posição de memória 0004H. Ou seja, sempre que o PIC16F628A sofrer uma interrupção, qualquer que seja, o programa será desviado para o endereço 0004H na memória.

O leitor deve estar se perguntando: ***"Se todas as interrupções desviam para a mesma posição de memória, como o microcontrolador saberá qual interrupção deverá tratar?"***

O microcontrolador PIC16F628A possui registradores específicos para "setar" suas interrupções. Sempre que uma interrupção ocorrer no microcontrolador, um bit de um registrador será "setado", antes do desvio. Assim, cabe ao programa analisar nos registradores qual bit foi "setado" e tratar a interrupção conforme a lógica desejada.

Isso pode parecer complicado, mas não é. Lembre-se que quando projetamos um circuito microcontrolado que deverá trabalhar com interrupções, sabemos exatamente quais as INT's que serão utilizadas. Nenhuma interrupção será feita "ao acaso". Ela sempre será "esperada" pelo programa!

Para isso habilitamos o microcontrolador para "receber" as INT's desejadas, e desabilitamos as que não são! Desta maneira, saberemos quais os bits de cada registrador deve ser analisado.

Obs.: Após a execução de uma interrupção, o programa deve prever um "retorno da interrupção". Geralmente, ele é dado por uma instrução específica para tal. Isto é muito importante! Após o retorno, o valor do "PC" será: endereço do PC antes da interrupção mais um.

A INTERRUPÇÃO EXTERNA NO PIC16F628A

No microcontrolador PIC16F628A, a interrupção externa é feita através do pino "6" (RB0). Neste caso o pino é configurado como entrada do tipo "Schmitt Trigger". A detecção da interrupção pode ser feita na borda (*edge*) de subida ou descida do pulso. Observe a **figura 2**.

Para usar a interrupção através do pino RB0 é necessário:

- no registrador INTCON (endereço 0BH - banco 0), "setar" os bits:
- GIE (*Global Interrupt Enable*)
- INTE (*External Interrupt Enable*)
- no registrador OPTION_REG (endereço 81H - banco 1), "setar" ou "resetar" o bit:
- INTEDG (*Interrupt Edge Select Bit*)

1 - para disparo na borda de subida

0 - para disparo na borda de descida

Após o "setup" do microcontrolador, quando uma interrupção ocorrer através do pino RB0, o programa será desviado para o vetor de interrupção no endereço 0004H, conforme dito anteriormente. Para saber se realmente se trata de uma interrupção externa, o programa deverá:

-no registrador INTCON (endereço 0BH – banco 0), "analisar" o bit:

- INTF (*External Interrupt Flag* Bit)
- se "1", houve uma interrupção externa
- se "0", não houve uma interrupção externa.

Obs.: Após o tratamento da interrupção, é necessário "zerar manualmente" o bit INTF.

Nota: Quando falamos em "setar" e "resetar" estamos nos referindo a lógica digital. "Setar" deve ser interpretado como fazer igual a "1" lógico, e conseqüentemente "resetar" quer dizer fazer igual a "0" lógico".

O leitor também deve compreender que o tratamento de uma interrupção funciona como se tivéssemos um "segundo" programa interno ao microcontrolador. O "evento" é muitas vezes tratado segundo suas próprias regras. Porém, estamos trabalhando com os mesmos registradores do microcontrolador. Sendo assim, sempre que o programa "***entrar***" na sub-rotina de tratamento de interrupções, é necessário salvar estes registradores importantes como:

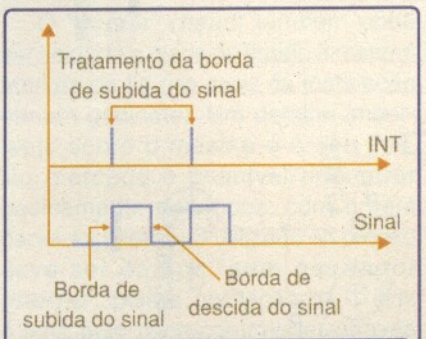


Figura 2 - Tipo de acionamentos na int RB0.

- registrador de trabalho (no caso do PIC, registrador "W")
- registrador de estado (no caso do PIC, registrador "STATUS")
- registrador PC ou parte dele (no caso do PIC, apenas o PCLATH).

Fazendo isso, podemos antes de retornar da interrupção, restaurar os valores anteriores, mantendo assim todos os registradores exatamente como estavam antes da interrupção.

Mais à frente, quando detalharmos a operação do programa, o leitor poderá compreender melhor a configuração e o uso da interrupção externa no PIC16F628A.

O CIRCUITO

Agora que vimos a teoria necessária sobre interrupções no PIC, vamos à prática! Na **figura 3** o leitor tem o circuito do Cronômetro "999". CI_1 é o microcontrolador PIC16F628A. Conectado ao mesmo temos três chaves: S_1, S_2 e S_3. S_1 permite reiniciar o microcontrolador, S_2 programa o tempo e S_3 configura a contagem em minutos ou segundos.

O LED D_1 pisca numa freqüência de 1 Hz se a contagem for em minutos e 0,5 Hz se a mesma for em segundos. O buzzer BZ_1 emitirá um sinal tipo "beep-beep" numa freqüência próxima a 1 kHz no final da contagem.

O leitor notará que o pino RB0 foi ligado, através de R_{18} (15 kΩ), a um dos pontos de saída do transformador (secundário).

Apesar de termos um sinal senoidal no pino RB0, este quando configurado para receber a interrupção externa assume uma entrada do tipo "Schmitt Trigger".

Toda porta lógica tem tempos de transição bem definidos. Quando um sinal aplicado à entrada de uma porta lógica tem tempos de transição menores aos valores mínimos permitidos (cada família lógica tem seus próprios valores), verifica-se em sua saída algumas oscilações à medida que o sinal de entrada passa pelo intervalo de "indeterminação".

Uma porta lógica do tipo "Schmitt Trigger" é projetada para aceitar sinais cuja transição é lenta e fornecer

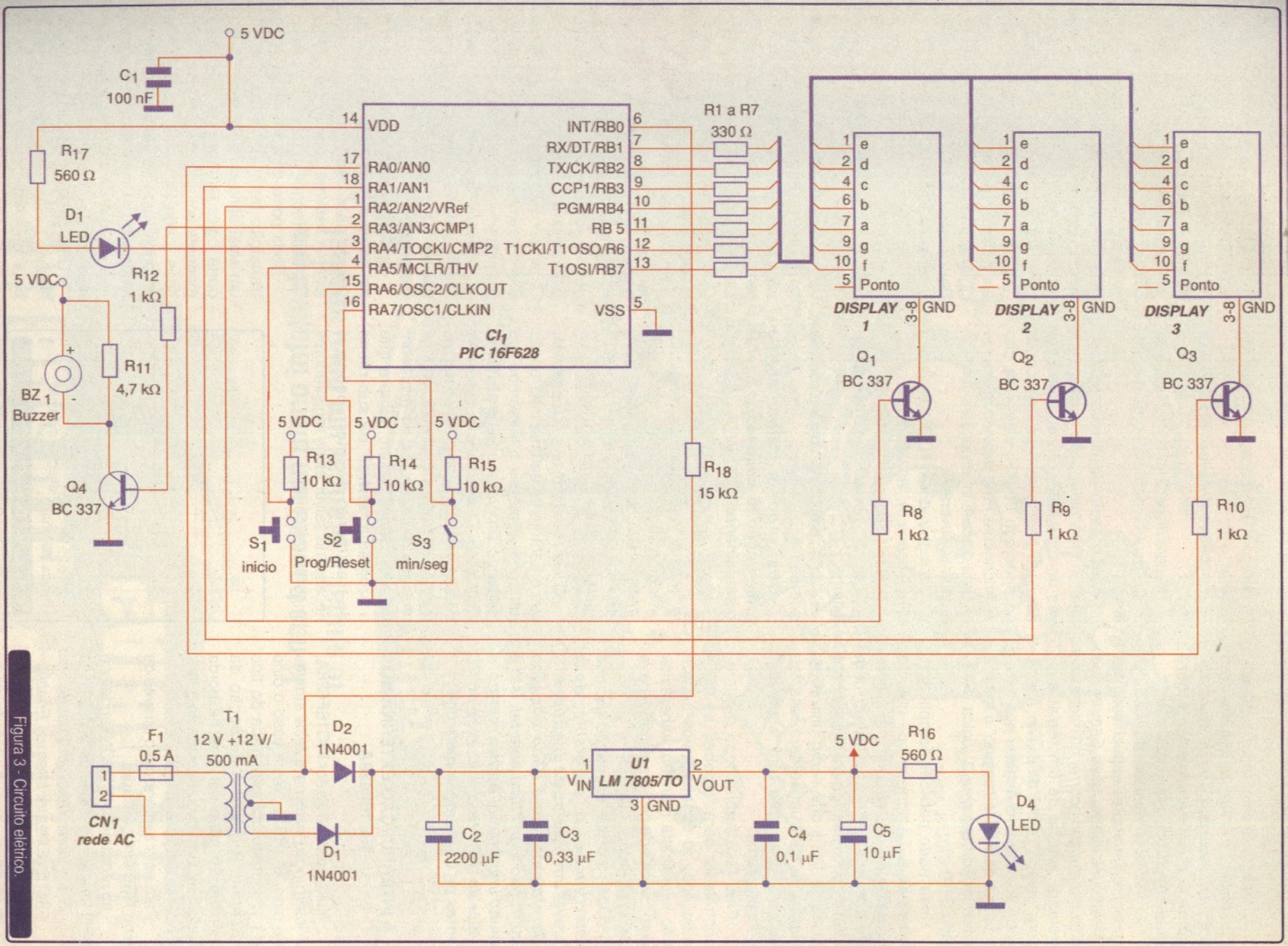


Figura 3 - Circuito elétrico.

uma saída livre de qualquer tipo de oscilação. Esta saída geralmente é muito rápida, com tempos de transição em torno de 10 ns, e é independente das características do sinal de entrada. Desta forma, podemos usar o sinal da freqüência da rede elétrica (60 Hz) para realizar a contagem do tempo necessário, de forma muito precisa. Analisando a **figura 4**, o leitor poderá entender melhor o que foi dito com a comparação dos comportamentos de uma porta inversora comum e uma inversora com entrada Schmitt Trigger.

Os *displays* DISP1, DISP2 e DISP3 são do tipo "sete segmentos com catodo comum". Note que todos os segmentos, de "a" a "g" são conectados entre si, pois os displays são controlados por *varredura*, através do chaveamento de Q_1 a Q_3.

O transformador T_1 da fonte deve, necessariamente, ser de 12 V. Não utilize valores maiores, pois o resistor R_{18} foi dimensionado considerando este valor. Os diodos D_2 e D_3 formam a etapa de retificação da nossa fonte e os capacitores C_2, C_3, C_4 e C_5 os capacitores de filtro. CI_2 é um regulador de voltagem para 5VDC

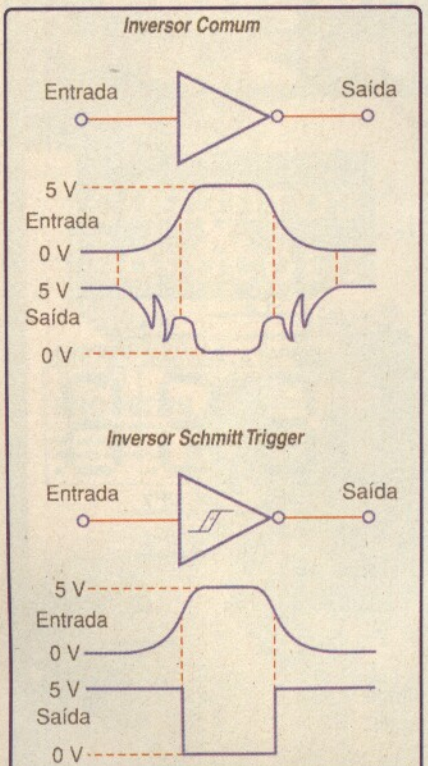


Figura 4 - Comparação entre inversores.

(tensão requerida pelo PIC). O LED D_4 serve para indicar a presença da tensão de saída no regulador.

MONTAGEM

Na **figura 5** oferecemos ao leitor nossa sugestão para o *lay-out* da placa de circuito impresso. Note que temos duas placas separadas. Uma para o cronômetro e outra para a fonte. Isso foi feito para facilitar a instalação do conjunto em um gabinete.

Tenha cuidado ao soldar os componentes polarizados como capacitores eletrolíticos, diodos, transistores, LEDs, reguladores e outros. Use um soquete para CI_1. O regulador de tensão CI_2 necessita de um radiador de calor. Este pode ser do tipo pequeno, para encapsulamento TO-220.

Observe que a placa do cronômetro possui alguns "jumpers". Estes podem ser feitos com pequenos pedaços de fio fino ou ainda com a sobra das "pernas" cortadas de resistores, diodos e outros já soldados a placa. Os displays também merecem atenção ao serem soldados à placa. Qualquer inversão e os valores mostrados não farão sentido algum. O "ponto" do display fica voltado para o lado dos botões S_1 e S_2. O leitor também poderá utilizar soquetes para os displays, adaptados de soquetes para CIs.

As chaves S_1 e S_2 são chaves do tipo "push button" mini para circuito impresso. O leitor também poderá utilizar em sua montagem chaves tipo "aéreas" (para fixação no gabinete), ligados com fio à placa. A chave S_3 é do tipo "H-H" para circuito impresso ou "aérea". A escolha aqui também é livre.

O "buzzer" (*beep*) também pode ser soldado a placa ou ligado à mesma através de fio (no caso da instalação em um gabinete). Um detalhe importante sobre o mesmo é o seu tipo. No mercado é possível encontrar basicamente dois tipos: com e sem oscilador interno. O utilizado no projeto deve ser do tipo "***sem oscilador interno***", pois a oscilação de 1 kHz é feita pelo microcontrolador através do pino RA3.

O PROGRAMA

Não entraremos em detalhes sobre a gravação do microcontrolador neste artigo. Julgamos que o leitor que se propôs a montar este circuito tem a experiência necessária com microcontroladores e conhece as operações envolvidas no processo de gravação dos mesmos. Para os leitores sem experiência no assunto, aconselhamos a leitura do artigo "Microcontroladores PIC – Dicas para montagens de sucesso" do autor Márcio José Soares, publicado na edição nº98.

O código-fonte do programa "**CRONOMETRO_999.ASM**" pode ser retirado em nosso *site* na seção "downloads". Junto ao código-fonte o leitor também encontrará o arquivo "**CRONOMETRO_999.HEX**" para ser gravado no PIC.

Aconselhamos ao leitor fazer o "download" do código-fonte do programa, para análise e também compreensão do que será dito a seguir. O programa foi ricamente comentado para facilitar ao máximo sua compreensão.

O programa inicia com o "setup" para os pinos de I/O (entrada e saída) através do comando TRISAB. Note que os endereços de "reset" (0000H) e o vetor de interrupções (0004H) foram previamente definidos. No endereço de "reset" existe um desvio para o "label" config_pic. Assim, o programa não permite que o PIC execute a sub-rotina de interrupção, sem que a mesma realmente tenha ocorrido (desvio condicional).

Logo após será configurada a interrupção externa. A mesma é habilitada através de "INTE", depois é selecionado o "Edge" (borda) através do bit INTEDG. Somente então o bit GIE (habilitação global das interrupções) será "setado". Temos a partir de agora, o PIC pronto para receber uma interrupção.

Neste momento a chave S_3 é analisada. Se estiver desligada, a contagem será feita em minutos, e se ligada em segundos. A partir deste momento a chave não será mais analisada. Para mudar de minutos para segundos ou vice-versa é preciso, após alterar

a posição da mesma, "resetar" o cronômetro através de S_1.

Em seguida, o programa analisa a memória EEPROM (endereços 01H, 02H e 03H). Se for a primeira vez que o programa é executado, o valor da contagem será "000" e neste caso a mesma não é iniciada e os displays informarão o valor "000". Se o programa (cronômetro) já foi utilizado uma vez, um valor estará presente na memória e a contagem será iniciada (regressivamente).

Durante a contagem a chave S_2 é analisada. Se pressionada, a contagem pára e o valor "000" é inserido no *display* e o processo é finalizado. Se a mesma continuar pressionada por 2 segundos, o *display* começará a ser incrementado na velocidade de três unidades por segundo (0,33 s). Isso permite configurar um novo valor para o tempo. Se a chave for "liberada" por um tempo superior a três segundos, o valor mostrado no *display* começará a piscar, informando que o mesmo foi gravado na EEPROM. Neste momento, para iniciar a contagem basta configurar S_3 (minutos ou segundos) e "resetar" o cronômetro pressionando S_1.

Durante todo este processo, as variáveis "DISP1", "DISP2" e "DISP3" são lidas e comparadas a uma tabela. Os valores resgatados desta tabela são inseridos no *display* através do método da varredura.

Note que analisamos somente o programa, sem falar da sub-rotina de interrupção. Como dito anteriormente, ela opera quase que independente do resto do programa. Sua função é apenas contar os pulsos recebidos da rede (60 por segundo) e decrementar as variáveis VAR1, VAR2 e VAR3 de acordo com o estabelecido em S_3 (minutos ou segundos).

Na sub-rotina da interrupção os registradores W, STATUS e PCLATH são salvos antes de qualquer tratamento. Somente depois que o pulso é contado e os valores das variáveis alterados. Na saída da sub-rotina de tratamento da interrupção, os valores anteriores de W, STATUS e PCLATH são re-estabelecidos.

Quando o tempo chegar a "000", o *buzzer* será disparado e todo o processo será encerrado.

Obs.: O leitor notará no programa que em alguns pontos a interrupção é desabilitada para favorecer o processamento. Via de regra, costuma-se desabilitar a interrupção quando da entrada na sua sub-rotina de tratamento. A habilitação da interrupção é feita no último comando da sub-rotina, antes do retorno da mesma.

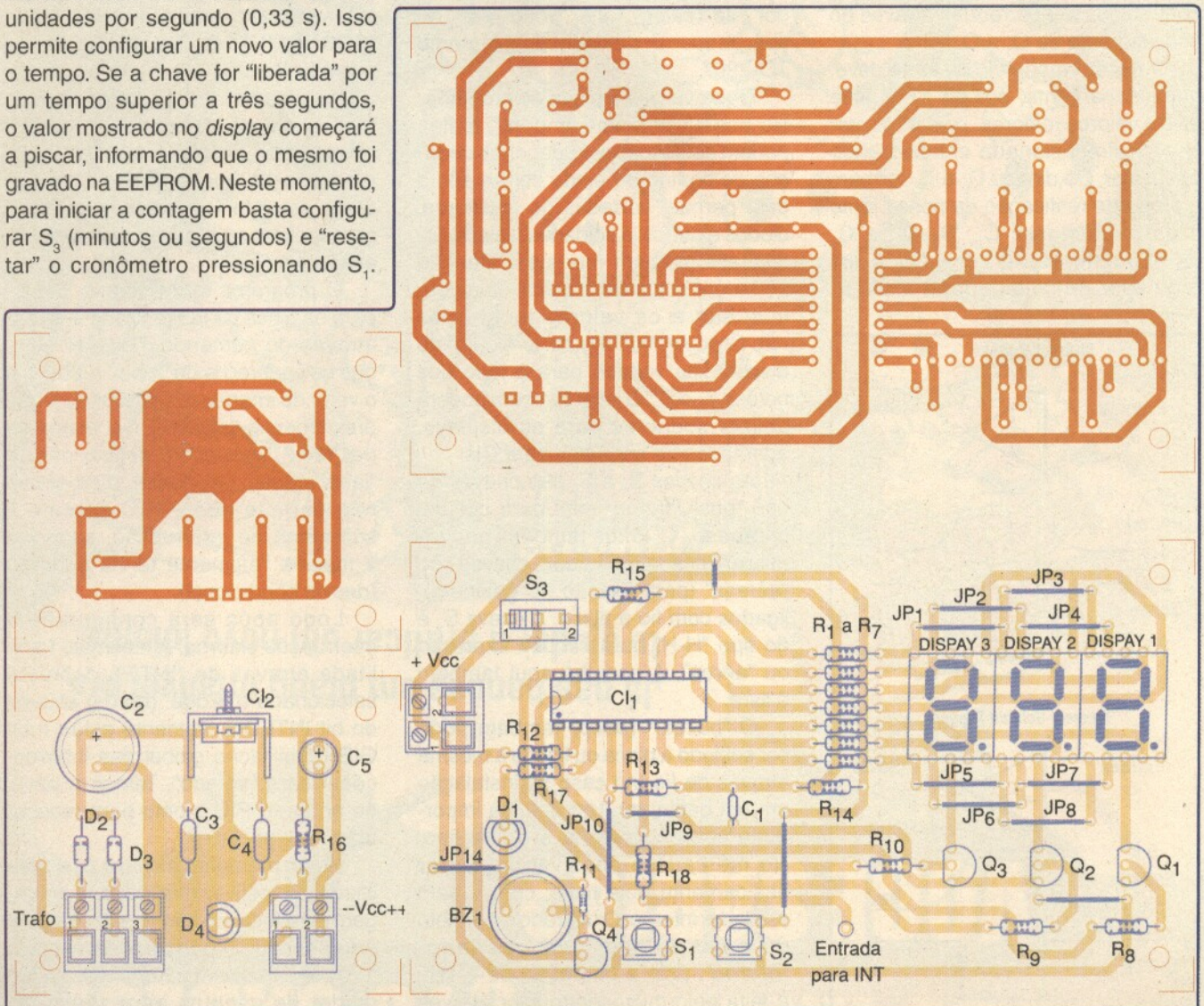


Figura 5 - *Lay-out* para confecção do circuito impresso.

TESTE E USO

Após montar o circuito, faça uma revisão minuciosa em tudo. Não tenha pressa de ligar seu circuito. Antes perder alguns minutos checando tudo do que perder horas (ou quem sabe dias!) tentando entender o porque do circuito não funcionar!

Grave o programa descrito anteriormente no microcontrolador e insira este na placa. Ligue o conjunto. O valor "000" deve ser mostrado no *display*. Selecione em S_3 a posição para segundos (S_3 fechada). Pressione S_2 até a marcação do tempo iniciar. Marque, por exemplo, 15 segundos (015). Solte S_2 e aguarde o valor "015", demonstrado no display piscar. Neste momento, pressione S_1. O sistema será "resetado" e logo em seguida a contagem será iniciada. Note que a mesma é do tipo "regressiva". Quando o tempo for igual a "000", o *buzzer* será ligado.

Agora repita a mesma operação com S_3 aberta. A contagem será feita em minutos.

CONCLUSÃO

Neste artigo o leitor pôde ver como é bastante simples utilizar a interrupção externa do microcontrolador PIC16F628A, através de RB0 (para outros microcontroladores da série, como o PIC16F877, a metodologia é a mesma) na construção de um cronômetro (contagem de tempo). Para os leitores que lidam com automação, o programa pode ser adaptado para contar eventos dando uma nova função ao "Cronômetro 999". Boa montagem e até a próxima!

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

CI_1 – PIC16F628A-04/P
CI_2 – LM7805 – regulador de voltagem 5 VDC (T0-220)
Q_1 a Q_4 – BC337 – Transistor NPN
D_1, D_4 – LED comum redondo 5mm (vermelho)
D_2, D_3 – 1N4001 – diodo retificador
DISP1, DISP2, DISP3 – *display* 7 segmentos catodo comum

Resistores (1/8 Watt)

R_1 a R_7 – 330 Ω (laranja, laranja, marrom)
R_8, R_9, R_{10} – 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_{11} – 4k7 Ω - (amarelo, violeta, marrom)
R_{12} – 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_{13}, R_{14}, R_{15} - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_{16},R_{17} – 560 Ω (verde, azul, marrom)
R_{18} - 15 kΩ (marrom, verde, laranja)

Capacitores

C_1 – 100 nF – cerâmico
C_2 – 2200 µF/35V – eletrolítico
C3 – 0,33 µF – poliéster
C4 – 0,1 µF – poliester
C5 – 10 µF/16V – eletrolítico

Diversos

BZ_1 – *Buzzer* sem oscilador interno
S_1, S_2 – chave tipo "push-button" mini (veja texto)
S_3 – chave "H-H" mini (veja texto)
T_1 – transformador 12V+12V/500 mA
F_1 – Fusível 500 mA
- radiador TO-220, rabicho para ligação a rede CA, gabinete, placa de circuito impresso, solda, fios, soquete para CI de 18 pinos, etc

Lançamento 4º volume



Nesse 4° volume da série: "Circuitos e Soluções" você encontra uma grande quantidade de circuitos e informações de grande utilidade para todos que trabalham com Eletrônica.

São 123 circuitos (sendo 112 com placa de circuito impresso). Dentre eles temos 10 Transmissores; RF e Rádios, Alarmes e sensores; Circuitos lógicos Digitais; Interfaces PC; Som, Amplificadores e Efeitos; Controles de Potência; Fontes e Circuitos DC; Timers e Osciladores; Filtros.

Pedidos: (11) 6195-5330 ou
www.sabermarketing.com.br

CIRCUITOS IMPRESSOS

Furação e contorno CNC
Placas vincadas, estampadas ou fresadas
Linha de corrosão automatizada
Departamento técnico a sua disposição
Fotoplotagem a laser
Hot Air Levelling



Excelentes prazos de entrega
PABX: (11) 6192-2144
Recebemos seu arquivo via e-mail
circuitoimpresso@tec-ci.com.br
TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS LTDA.
www.tec-ci.com.br
Rua Vilela, 588 - Tatuapé - CEP 03314-000 - SP - SP

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO

LIÇÃO 2
O GALVANÔMETRO

INTRODUÇÃO

Embora a tendência seja de usar cada vez mais instrumentos digitais e virtuais na medida de grandezas elétricas, equipamentos mais antigos ou mesmo de baixo custo ainda utilizam os tradicionais galvanômetros de bobina móvel.

Mas, o motivo de estudarmos em nosso curso esse tipo de instrumento não reside apenas no seu valor histórico ou na eventual necessidade de trabalhar com um equipamento mais simples ou mais antigo. Muito do que estudaremos sobre seu funcionamento também se aplica a instrumentos digitais e mesmo virtuais.

Por isso, será muito importante termos um conhecimento teórico desses instrumentos para que possamos também trabalhar com outros de gerações mais recentes e entender melhor o que ocorre com suas medidas, suas vantagens e até mesmo eventuais desvantagens.

2.1 - O GALVANÔMETRO BÁSICO

A base dos instrumentos analógicos é um indicador baseado num galvanômetro de bobina móvel. Nele, conforme mostra a **figura 1**, temos um sistema mecânico que movimenta uma agulha sobre uma escala.

O deslocamento da agulha é proporcional à corrente que circula pelo circuito do galvanômetro, de modo que pode ser feita uma analogia entre a posição da agulha e a intensidade da corrente. Por este motivo, este tipo de instrumento é denominado análogo ou analógico.

Uma outra característica importante deste tipo de indicador, dada pela sua forma de indicação analógica, é que a agulha se desloca de forma constante pela escala, de modo a não haver saltos de indicação. Isso não acontece em um instrumento digital onde as indicações ocorrem por "saltos" dos números ou dígitos.

Na **figura 2** temos a estrutura básica de um galvanômetro de bobina móvel.

Uma bobina móvel é fixada entre os pólos de um forte ímã, normalmente em forma de ferradura. O eixo dessa bobina apoia-se em mancais que devem oferecer o mínimo de resistência mecânica e ao mesmo tempo deve haver um contato elétrico para o circuito externo.

Nos multímetros de alta qualidade os apoios dos eixos da bobina são feitos de safira. Existe ainda uma mola de retorno cuja finalidade é trazer

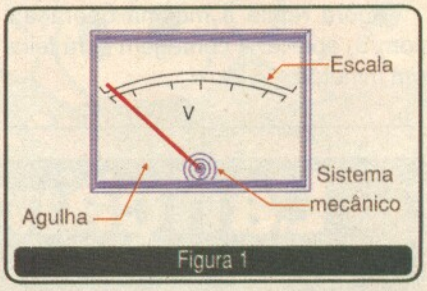


Figura 1

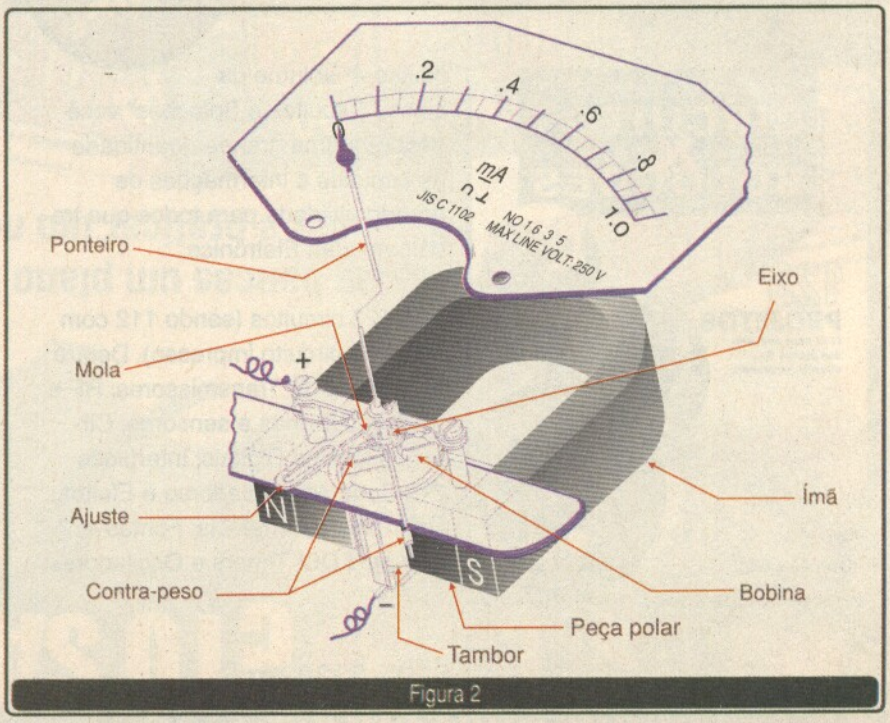


Figura 2

o ponteiro de volta para o início da escala na ausência de corrente na bobina.

Dessa forma, quando uma corrente circula pela bobina, é criado um campo magnético que interage com o campo do ímã permanente, fazendo surgir uma força (momento) que tende a girar o conjunto. O movimento será transmitido à agulha que se desloca na escala e seu deslocamento será proporcional à intensidade da corrente.

Os galvanômetros usados em instrumentos comuns são extremamente sensíveis. Correntes de algumas dezenas ou centenas de microampères são suficientes para levar a agulha à indicação máxima, ou seja, até o final da escala. Na **figura 3** exibimos um desses galvanômetros comuns.

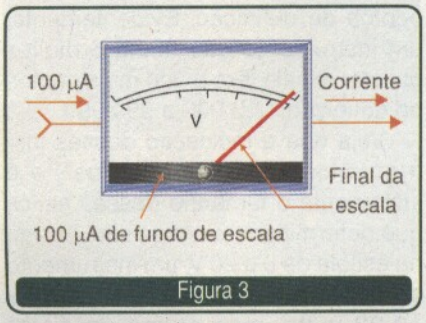


Figura 3

Expressa-se então as características de um instrumento desse tipo pela corrente de fundo de escala, ou seja, a corrente que vai fazer a agulha ir até o final da escala. No uso de um instrumento desse tipo deve-se então levar em conta a corrente de fundo de escala e, além disso, a resistência que a bobina apresenta. Essas são as principais características de um galvanômetro de bobina móvel.

2.1 - AMPERÍMETROS – SHUNT

Os galvanômetros sozinhos destinam-se apenas à medida de correntes muito fracas, no máximo iguais a de seu fundo de escala. Para medir correntes mais intensas do que a de fundo de escala, utiliza-se de um artifício que consiste em se desviar o excesso de corrente por uma resistência externa denominada "shunt" ou "derivação", observe a **figura 4**.

Se tivermos um instrumento que possua um fundo de escala de 1 mA, por exemplo, e desejarmos medir correntes até 100 mA, poderemos usar um *shunt* que desvie 99 mA da corrente, veja exemplos na **figura 5**.

Saber calcular um *shunt* é algo muito importante para o profissional que trabalha com instrumentos eletrônicos. Com esse recurso ele pode utilizar qualquer instrumento para medir qualquer corrente, bastando apenas calcular o *shunt* apropriado.

Um intrumento desse tipo, que pode medir correntes mais intensas, torna-se um miliamperímetro ou um amperímetro. Os amperímetros devem ser usados intercalados ao circuito no qual se deseja saber a intensidade da corrente, conforme mostra a **figura 6**.

Uma desvantagem desse tipo de instrumento está justamente na necessidade de se interromper a corrente do circuito, o que nem sempre é simples. Conforme veremos nas lições futuras, existem instrumentos que podem medir a corrente baseados na intensidade do campo que aparece em torno do fio que a conduz.

Esses instrumentos possuem então uma espécie de pinça que envolve o fio por onde passa a corrente, "captando" o campo gerado para se obter a indicação da corrente.

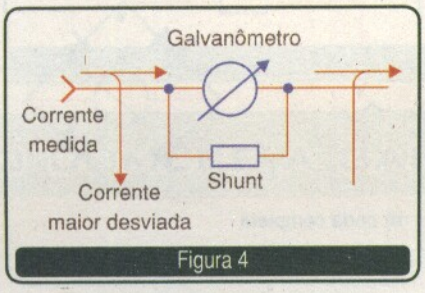


Figura 4

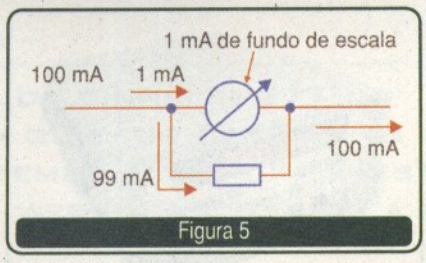


Figura 5

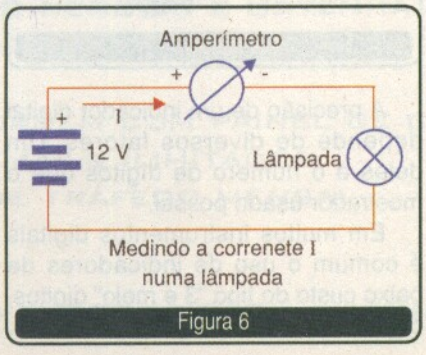


Figura 6

2.2 - VOLTÍMETROS – RESISTÊNCIA MULTIPLICADORA

Se levarmos em conta que um galvanômetro possui uma resistência interna (da bobina) e uma corrente de fundo de escala, basta aplicar a Lei de Ohm para descobrirmos qual é a tensão que deve ser aplicada nos seus terminais para que a corrente seja a de fundo de escala e a agulha vá até o fim. Isso é apresentado na **figura 7**.

Se tivermos um galvanômetro de 1 mA de fundo de escala, com uma resistência de 100 ohms, é fácil ver que, para ele indicar a corrente de fundo de escala será preciso aplicar uma tensão de 0,1 V. Em outras palavras, esse galvanômetro funciona também como um voltímetro com uma escala de 0 a 0,1 V ou 100 mV, conforme ilustra a **figura 8**.

Mas, da mesma forma que podemos usar de artifícios para medir correntes maiores, podemos igualmente fazer isso com tensões, usando o galvanômetro como voltímetro, ou seja, um instrumento indicador de tensões.

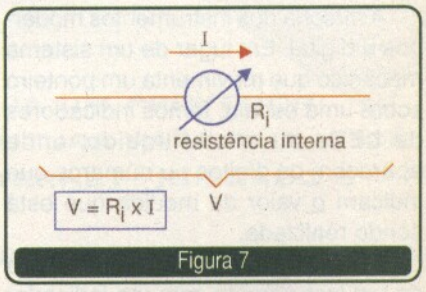


Figura 7

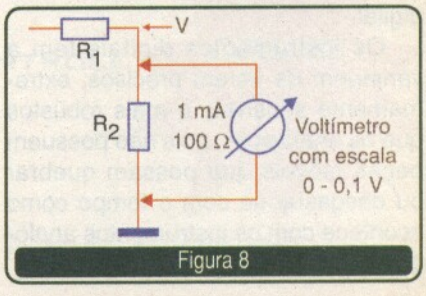


Figura 8

Para isso, basta ligar em série com o galvanômetro uma resistência "multiplicadora" que funciona como um divisor de tensão. Assim, para o nosso galvanômetro de 0,1 V e 100 ohms de resistência, podemos ligar uma resistência de 900 ohms em série e assim transformá-lo num voltímetro de 0 – 1 V, observe a **figura 9**.

Da mesma maneira, se ligarmos uma resistência de 9 900 ohms, nosso galvanômetro será capaz de medir tensões de 0 a 10 V. Sabendo calcular a resistência multiplicadora, um projetista pode criar um voltímetro com qualquer fundo de escala a partir de um galvanômetro comum de qualquer característica.

Os galvanômetro só medem correntes contínuas. Para medir correntes alternadas é preciso agregar aos seus circuitos um retificador. Na medida de correntes, a presença desse elemento é problemática, pois como o instrumento deve ser inserido em série com o circuito, a presença do diodo afeta muito a corrente que vai ser medida, conforme ilustra a **figura 10**.

Portanto, os instrumentos comuns apenas usam os diodos na indicação de correntes alternadas, conforme mostram os circuitos da **figura 11**. Em um circuito temos uma retificação simples e no outro uma retificação em onda completa.

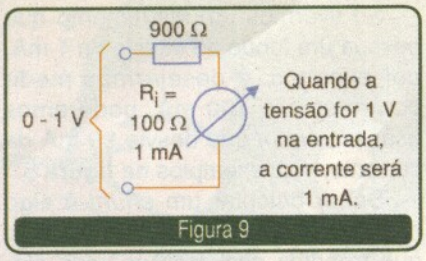


Figura 9

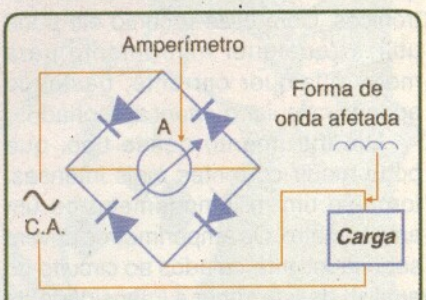


Figura 10

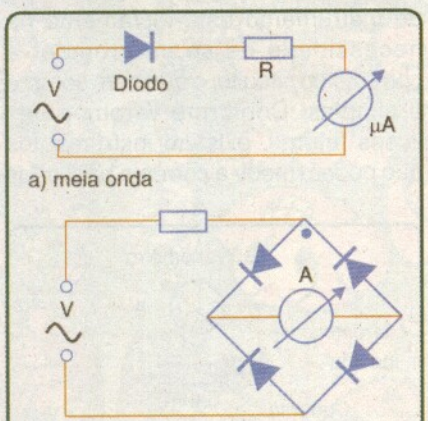


Figura 11

2.3 - INDICADORES DIGITAIS

A maioria dos instrumentos modernos é digital. Em lugar de um sistema mecânico que movimenta um ponteiro sobre uma escala, temos indicadores de LEDs ou cristal líquido, onde aparecem os dígitos ou números que indicam o valor da medida que está sendo realizada.

Na **figura 12** temos um exemplo de um instrumento com um indicador digital.

Os instrumentos digitais têm a vantagem de serem precisos, extremamente sensíveis e mais robustos que os analógicos, pois não possuem peças móveis que possam quebrar ou desgastar-se com o tempo como acontece com os instrumentos analógicos.


Figura 12

A precisão de um indicador digital depende de diversos fatores. Um deles é o número de dígitos que o mostrador usado possui.

Em muitos instrumentos digitais é comum o uso de indicadores de baixo custo do tipo "3 e meio" dígitos, conforme mostra a **figura 13**.

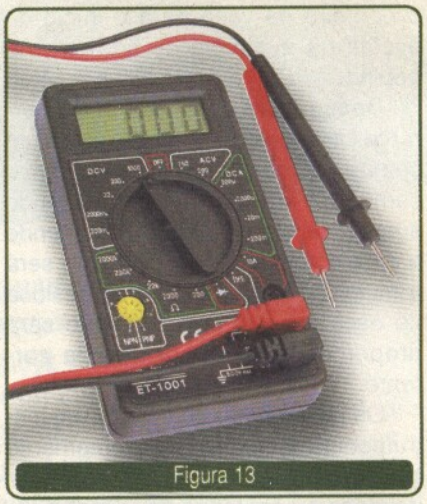


Figura 13

Dizemos "3 e meio" porque 3 dos dígitos cobrem a escala completa de 0 a 9, mas um deles, o primeiro, indica apenas 0 ou 1. Obtemos então uma escala de 0000 a 1999, ou com 1999 pontos de definição. Evidentemente, um instrumento que tenha 6 dígitos em sua escala terá muito mais pontos de definição: 000 000 a 999 999.

Veja que a indicação desses instrumentos é feita por "saltos", e é justamente o tamanho desses saltos que determinam sua precisão. Assim, na escala de 0 a 20 V, um instrumento desse tipo pode indicar 10,01 ou 10,02 volts, mas nunca um valor intermediário, observe a **figura 14**.

Muitos usuários percebem que, ao medir uma determinada grandeza, o último dígito pode não se estabilizar num valor. Por exemplo, ficar oscilando entre 1 e 2. É o que ocorre no caso de medirmos uma tensão de 10,015 V e o instrumento empregado for de 3 ½ dígitos e estiver numa escala de 0 a 19,99 V (0 – 20 V).

2.4 - CONVERSORES A/D

O coração de todo instrumento digital é o conversor analógico para digital, ADC ou conversor A/D. A finalidade deste circuito é converter grandezas analógicas, normalmente uma tensão, em um valor digital que possa ser apresentado de forma numérica em um mostrador.

Um exemplo típico de conversor desse tipo é o 7109 da Intersil, que justamente é o conversor de 3 ½

dígitos encontrado na maioria dos instrumentos digitais de baixo custo. Esse CI pode ser montado já numa placa com o mostrado na **figura 15**.

Na operação normal ele pode ser programado para que tensões de entrada de 0 a 1,999 V resultem em indicações de 0 a 1999 na escala. Assim, para usá-lo em um projeto é muito simples: se desejarmos que ele meça de 0 a 19,99 V em lugar da escala original, basta agregarmos um divisor de tensão, veja a **figura 16**.

Se quisermos montar um tacômetro digital de 0 a 19,99 mil rotações por minuto, colocamos um integrador na entrada que converta essa rotação em tensão e ao lado da escala colocamos um "x10", conforme ilustra a **figura 17**.

Conversores analógico-digitais mais elaborados para instrumentos que exijam maior número de pontos de definição, ou ainda que operem com outras grandezas de conversão mais complexas, podem ser elaborados com base em microprocessadores. Um PIC, por exemplo, pode ser usado perfeitamente para acionar de modo multiplexado uma escala de 4 dígitos a partir de uma tensão de entrada.

Bastará, então, elaborar o circuito de interfaceamento de entrada que converte a grandeza desejada na faixa de tensões que o microprocessador pode ler, e jogar no *display* para se ter o instrumento desejado.

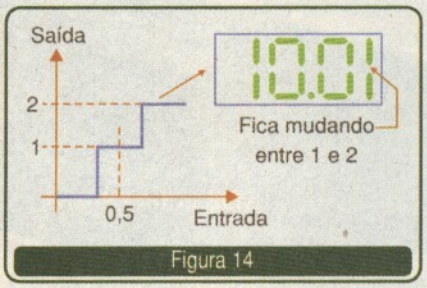
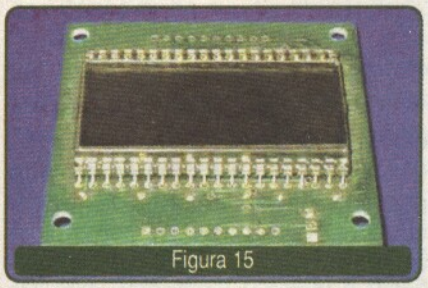


Figura 14


Figura 15

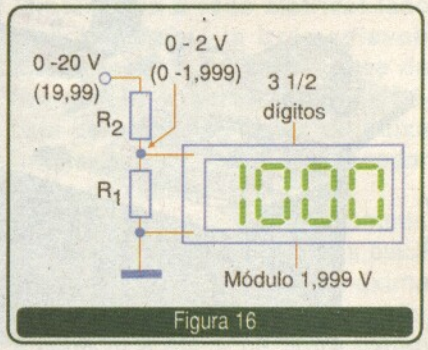


Figura 16

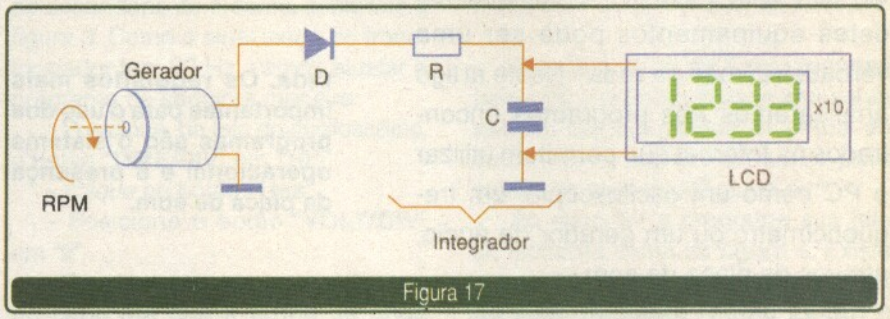


Figura 17

NÃO PERCA TEMPO COMECE A GANHAR DINHEIRO !!!

SILICOM
INTERNET PROVIDER

GANHE DINHEIRO
TENHA O SEU
PRÓPRIO NEGÓCIO

VOCÊ ESTA PRECISANDO DE DINHEIRO ???
TEMOS A SOLUÇÃO PARA OS SEUS PROBLEMAS SEJA UM PROVEDOR DE INTERNET !!! FORNECEMOS TODA A INFRAESTRUTURA PARA QUE VOCÊ VENDA HOSPEDAGEM DE WEB-SITES, ACESSO A INTERNET (DISCADO E BANDA LARGA).
COMECE JÁ SEU PRÓPRIO NEGÓCIO E OBTENHA LUCROS IMPRESSIONANTES
VEJA SÓ UM EXEMPLO DE POSSIVEIS LUCROS

SERVIDOR PARA HOSPEDAGEM COM PAINEL DE CONTROLE
DOMINIOS ILIMITADOS, EMAILS ILIMITADOS
1GB DE DISCO, 10GB DE TRÁFEGO MENSAL

APENAS
R$ 150,00

COM ESTE PACOTE SEUS LUCROS PODEM CHEGAR À *R$ 1100,00

*VALORES PARA 50 DOMINIOS À R$ 25,00 MENSAIS, (VALORES RELATIVOS)

WWW.SILICOM.COM.BR - 0XX11 6198-2526

FAÇA HOSPEDAGEM DE SITES E TENHA LUCROS FANTÁSTICOS

O PC NA BANCADA

Transforme seu PC em um Osciloscópio, Freqüencímetro e Gerador de Áudio



PARTE 4

Para o leitor que não possui em sua bancada alguns equipamentos importantes, mas um tanto caros como: osciloscópio, freqüencímetro ou gerador de áudio, o uso do PC substituindo estes equipamentos pode ser uma verdadeira "mão na roda". Neste artigo analisaremos três programas encontrados na Internet que permitem utilizar o PC como um osciloscópio, um freqüencímetro ou um gerador de áudio, através da placa de som.

OS PRÉ-REQUISITOS

Para usar os programas que serão apresentados neste artigo o computador, onde os mesmos serão instalados, deve ter os seguintes requisitos:

- PC Pentium 100 ou maior
- 32 MB de memória ou superior
- 1 MB de área livre na HD para gravar os programas
- Placa de som de 8 ou 16 bits devidamente instalada e reconhecida pelo sistema operacional
- Sistema operacional Win95/98 – (nenhum outro).

Como o leitor pode notar trata-se de um PC simples, que pode ser instalado na maioria das bancadas. Caso o leitor possua uma configuração maior em seu PC, poderá utilizá-la sem maiores problemas, apenas respeitando o sistema operacional.

Obs.: Nada impede que o leitor teste os programas em PCs com configurações inferiores à apresentada. Os requisitos mais importantes para o uso dos programas são o sistema operacional e a presença da placa de som.

OS PROGRAMAS

Em nosso *site*, **www.eletronicatotal.com.br,** na área de "downloads" o leitor encontrará os seguintes pacotes:

Arquivo **scope.zip** – contém o programa "**Digital Audio Osciloscope**"
Arquivo **counter.zip** – contém o programa "**Frequency Counter**"
Arquivo **genarator.zip** – contém o programa "**Sine Wave Oscilator**".

Todos os programas utilizam a placa de áudio como "**interface com o mundo exterior**". Para o osciloscópio e freqüencímetro o uso da placa é feito através da entrada "**Line-In**" e para o gerador de áudio a saída do sinal é feita através da saída para as caixas de som do PC (**Line-out**).

A faixa de trabalho dos aplicativos encontram-se entre 44 Hz e 40 kHz, de acordo com cada aplicativo. Pela faixa de trabalho o leitor pode perceber que estes aplicativos foram desenvolvidos para trabalhar dentro da faixa de "áudio".

INSTALANDO OS APLICATIVOS

Faça o "**download**" dos pacotes em uma pasta temporária de seu PC (**C:\Temp**). Ao descompactar cada pacote, instale os arquivos destes em subdiretórios diferentes. Como dica, use os seguintes nomes:

- **C:\Scope** -> para o osciloscópio (pacote **scope.zip**)
- **C:\Gerador** -> para o gerador de áudio (pacote **genarator.zip**)
- **C:\Counter** -> para o frequencímetro (pacote **counter.zip**).

É importante que o leitor perceba que os aplicativos não possuem programas de instalação (setup.exe). O leitor deverá descompactar os arquivos com o programa Winzip® (www.winzip.com) ou WinRAR® (www.rarlab.com/download.htm) nos subdiretórios já descritos (ou outros, a escolher) e criar os atalhos na "Área de trabalho" para cada um deles.

Para criar um atalho, **clique com o botão direito do mouse na Área de trabalho** (tela principal do Windows). No *menu* "pop-up" que surgirá selecione "**Novo -> Atalho**". Na janela "Criar atalho" clique no botão "**Procurar**". Encontre um dos aplicativos instalados e clique no botão "**Abrir**". **Selecione um nome** para seu atalho e clique em "**Concluir**".

Obs.: É necessário para cada atalho a ser criado, refazer novamente os passos dados.

USANDO O OSCILOSCÓPIO

Clique no atalho criado para o programa do osciloscópio de áudio para executar o programa. O mesmo deverá se apresentar como na **figura 1**. Ele possui basicamente os mesmos recursos de um osciloscópio de bancada analógico.

Na **figura 2**, apresentamos uma sugestão para o cabo a ser montado para levar o sinal até a placa de som.

O cabo utilizado nas ligações é do tipo "estéreo" com malha (blindagem). Esta deve ser de boa qualidade. Qualquer outro tipo de cabo deve ser descartado nesta montagem. Evite também fazer os cabos com um comprimento excessivo. Quando menor for o comprimento, menor as chances de captação de ruídos que poderão atrapalhar as leituras.

O conector CN_1 é do tipo P2 "estéreo". O potenciômetro P_1 de 100 kΩ permite ajustar o nível de sinal de entrada, para evitar queimar a placa de som por sobretensão. O capacitor C_1 em série com a entrada permite eliminar do sinal analisado uma possível componente continua.

A **figura 3** apresenta um circuito de testes para o conjunto cabo/programa. Trata-se de um transformador com primário de acordo com a rede e secundário com 6V+6V por 300 mA.

Jamais ligue a entrada da placa diretamente à rede elétrica! Isso poderá queimá-la irremediavelmente (e/ou o PC)!!!! Trata-se de um circuito experimental para leitura de sinais de áudio de baixa intensidade (procure não exceder 1 Vpp máximos)!!!

Agora coloque o potenciômetro de maneira que na entrada da placa de som, você obtenha a máxima resistência. Ligue o transformador e conecte a ponta de prova (cabo) no secundário do mesmo, conforme a figura 3. Como o sinal vindo do transformador tem 60 Hz, vamos ajustar o programa da seguinte maneira:

- Posicione, na tela do osciloscópio, o botão "**TIME/DIV**" em "**10**"
- *Clique* no botão "**1ms**"
- Posicione o botão "**VOLT/DIV**" em "**2**"
- Gire lentamente o potenciômetro no cabo até que a forma de onda se apresente na tela. Mantenha o sinal lido dentro de no máximo dois quadros de altura na vertical.

Dependendo da qualidade do cabo (boa malha), placa de som, aterramento do PC e outros, o sinal poderá ser apresentado com algum ruído. Notamos em laboratório que quanto maior for o cabo, maior será o ruído inserido no mesmo.

Faça as alterações que julgar necessário para obter o sinal o mais "puro" o possível e livre de ruídos. Lembre-se que se trata de um osciloscópio de áudio com limitações na freqüência máxima a ser lida. Consulte o **Help** do aplicativo para saber como utilizar os outros recursos.

USANDO O GERADOR DE ÁUDIO

O gerador de áudio é um programa bem simples de se utilizar e apresenta excelentes resultados. A saída do sinal é feita através da saída para caixas de som do PC (*Line-out*).

Ao executar o programa sua tela se mostrará como na **figura 4**. Existe a possibilidade de se alterar o nível do sinal de saída (botão **Level**) e também a freqüência. Esta é ajustada de acordo com os botões que indicam a faixa de freqüência de trabalho e também através do botão "**Frequency**".

Se o leitor possuir um conjunto de caixas ligadas ao PC poderá ouvir o sinal. Mude a freqüência e observe a alteração no sinal ouvido nas caixas de som. O botão "**Level**" permite alterar o "volume" ouvido nas caixas.



Figura 1 - Tela do *Digital Audio Osciloscope*.

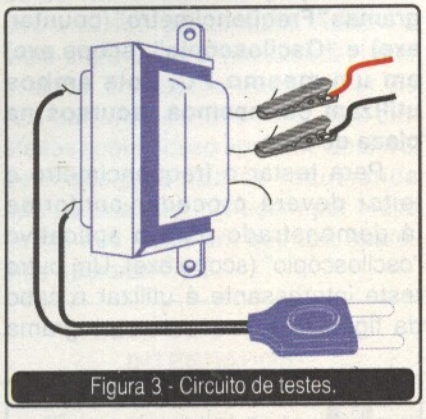


Figura 3 - Circuito de testes.

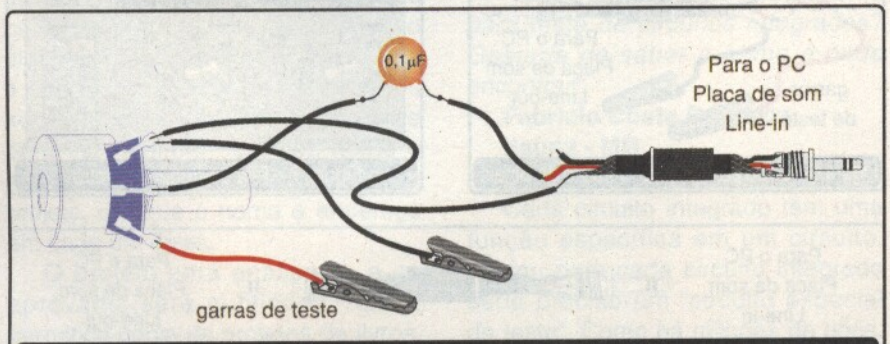


Figura 2 - Cabo para uso do programa osciloscópio.

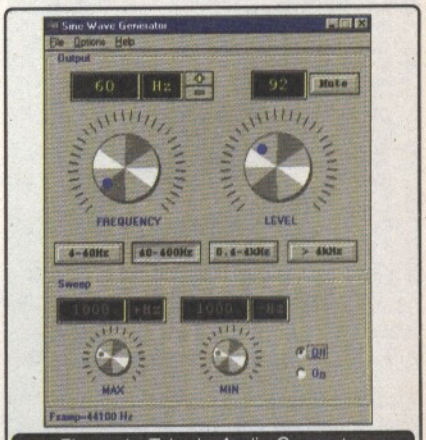
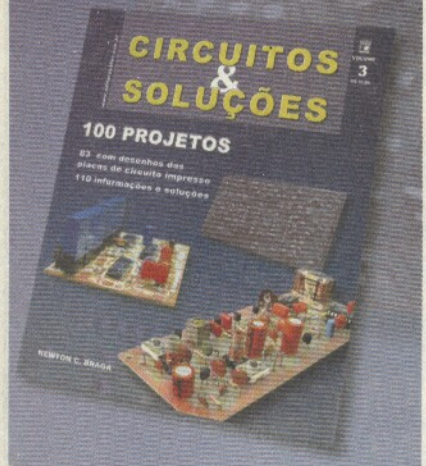
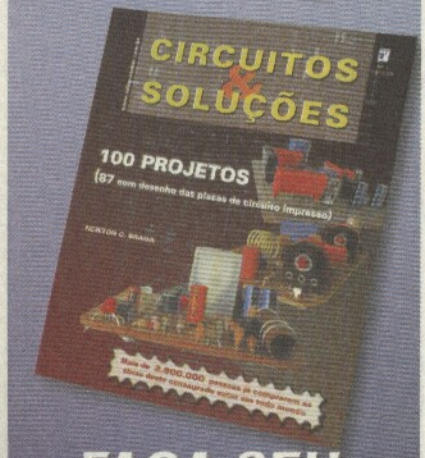


Figura 4 - Tela do *Audio Genarator*.

CIRCUITOS & SOLUÇÕES
VOLUME 1, 2 e 3






FAÇA SEU PEDIDO:
(11) 6195-5330
www.sabermarketing.com.br

Para usar o programa do gerador de áudio, construa o cabo descrito na **figura 5**. Este cabo é composto apenas por um conector P2 "estéreo" e um capacitor de 0,1 µF (isolador).

Um teste muito interessante é usar o programa "osciloscópio" para observar a forma de onda gerada pelo programa "gerador de áudio". Construa um cabo conforme a **figura 6** e ligue-o na saída das caixas de som e a entrada "Line-in" da mesma placa. Este cabo deve ser blindado e curto. Execute ambos os programas e observe suas telas. Varie a freqüência no gerador e modifique o botão do osciloscópio "**Time/Div**" para obter a melhor onda na tela. Os botões "**Level**" e "**Volt/Div**" também podem ser re-posicionados para facilitar a visualização da forma de onda.

USANDO O FREQUENCÍMETRO

Na **figura 7** temos a tela do freqüencímetro, durante a execução do programa. O cabo para uso deste programa deve ser o mesmo utilizado para o osciloscópio. A entrada do cabo no PC será a mesma: placa de som, entrada "LINE-IN".

Não é possível executar os programas "Freqüencímetro" (counter.exe) e "Osciloscópio" (scope.exe) em um mesmo PC, pois ambos utilizam os mesmos recursos na placa de som.

Para testar o freqüencímetro o leitor deverá proceder conforme já demonstrado para o aplicativo "osciloscópio" (scope.exe). Um outro teste interessante é utilizar o cabo da figura 6 e executar o programa "gerador de audio" (sine.exe). A freqüência indicada na tela do gerador será igual ou muito próxima da indicada pelo freqüencímetro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É incrível o que pode ser encontrado na Internet. Existem muitos aplicativos como os que foram demonstrados neste artigo, além de muitos outros.

O leitor deve ter em mente que os programas aqui demonstrados e outros que "vagam" pela internet são programas do tipo "**free ware**", sem qualquer suporte ou responsabilidade da parte do autor.

Nós os testamos em nossos laboratórios e achamos os resultados satisfatórios e bastante interessantes. É óbvio que a precisão neste tipo de "idéia" é comprometida por uma série de fatores, e por isso acreditamos que seu uso deva ser feito apenas por técnicos, estudantes e hobistas que não precisam de "absoluta precisão" em suas medidas.

CONCLUSÃO

Novamente demonstramos o quão útil pode ser um PC na bancada do técnico, estudante e ou *hobbista*. Muito pode ser feito com o mesmo e, na medida do possível, demonstraremos isso em futuros artigos. Esperamos que as informações passadas até o momento tenham sido úteis a nosso leitor! Envie suas dicas e sugestões, e até a próxima!

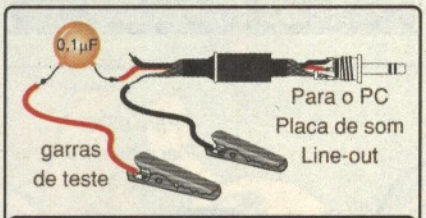


Figura 5 - Cabo para uso do Gerador de Sinais.



Figura 7 - Tela do freqüencímetro.

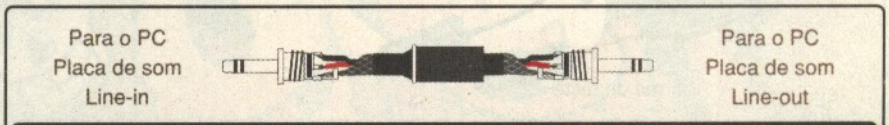


Figura 6 - Cabo para testes entre o gerador e o osciloscópio.

Seção do Leitor

TEMPO DE ARMAZENAMENTO DA SOLUÇÃO DE PERCLORETO

"Comprei o Kit CK-10 e já montei alguns projetos. No entanto, usei apenas metade da placa. Gostaria de saber por quanto tempo eu posso guardar a solução de percloreto de ferro para depois usar com a outra metade?"

Marcelo Zalin

Não há tempo previso de armazenamento. Em recipiente bem fechado, você poderá guardar a solução por muitos meses. O sinal de que algo está errado é que ela evapora e pode corroer objetos de metal deixados próximos. Assim, guarde sua solução fora de casa, em local bem ventilado, e longe de objetos de metal como móveis de aço, que podem ser atacados.

EDIÇÃO ESPECIAL DE PROJETOS DOS LEITORES

"Tenho diversos projetos desenvolvidos e gostaria de vê-los publicados na Edição Especial do Leitor. Como devo proceder para isso?"

Ronaldo Vieira
Natal - RN

Para ter um projeto publicado na Edição Especial (que realizamos a cada seis meses), basta desenhar o diagrama de forma clara (pode ser até a lápis) com os valores de todos os componentes e um texto pequeno dizendo para que serve o aparelho e demais informações importantes sobre ajustes, bobinas, etc. Envie para esta Editora com seu nome e endereço. Se enviar mais de um de projeto, coloque o nome e endereço em cada um deles.

O projeto será analisado, e se aprovado, será publicado. Não é permitido cópia de projetos de livros, revistas ou outros autores, pois isso é considerado plágio com sérias conseqüências para quem se utiliza disso. Damos preferência a projetos inéditos, ou seja, circuitos que realmente demonstrem a criatividade dos autores. Devem ser usados sempre componentes fáceis de encontrar no nosso mercado.

FREQÜÊNCIA PARA O ESPANTA-RATOS

"No artigo "Gerador Ultrasônico", de Circuitos e Soluções-Vol.1, foi mencionada a faixa de ultra-sons de 18 a 25 kHz. Gostaria de saber a faixa exata para espantar ratos"

Lázaro Carneiro
Guarulhos – SP

Na verdade, não há uma faixa de freqüências exata para espantar ratos. Qualquer ultra-som os incomoda desde que abaixo do limite de audição deles (da ordem de uns 40 kHz) dependendo da espécie. Assim, é mais importante a intensidade. Lembramos entretanto que apesar de não ouvirmos os ultra-sons, eles têm efeitos sobre nosso aparelho auditivo, de modo que não se recomenda que pessoas permaneçam por muito tempo nos locais em que tais aparelhos operam.

TESTE DE CIRCUITOS INTEGRADOS

"Existe algum tipo de equipamento para teste de circuitos integrados? Gostaria de saber o nome e onde encontrar".

Fabrício Costa Barcelos
Itauna - MG

Cada circuito integrado tem uma função específica em um circuito. Assim, para cada circuito integrado seria preciso um "circuito especial de teste". Como há milhões de tipos, isso é impossível. Então, o que existe são testes de famílias de circuitos integrados como, por exemplo, amplificadores operacionais, circuitos lógicos, etc. O melhor mesmo para testar um circuito integrado é no circuito, com a medida das tensões nos seus pinos. Circuitos integrados comuns tais como o 555, 741 e 7806 podem ser testados com a montagem de um circuito simples numa matriz de contato.

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS PROFISSIONAIS

"Sugiro a publicação de artigos sobre a manutenção de equipamentos laboratoriais, a exemplo de fotômetros, peagâmetros, etc. Acredito que seja muito bem aceito tal tipo de artigo, pois não há no Brasil nada no gênero".

João Petrus de Souza
Barbacena – MG

Sua sugestão é muito boa. O grande problema que encontramos é a dificuldade de encontrar informações sobre o assunto. Gostaríamos, assim, de convidar os leitores que têm experiência com tais tipos de aparelhos a contribuir com suas "fichas de service" em tais equipamentos, elas serão muito bem aceitas pelos nossos leitores.

CAIXAS PLÁSTICAS

"Em uma revista antiga encontrei a montagem de um Microtransmissor de FM que era alojado numa caixa plástica. Onde posso comprá-la?"

Antonio Marcos – MG

A caixa usada naquele artigo não é mais fabricada. Todavia, existem alternativas. Veja no *site* da Patola (www.patola.com.br) que há uma variedade de caixas que podem ser utilizadas em montagens eletrônicas. Em especial para microtransmissores recomendamos a PB603.

VOTE NOS MELHORES PROJETOS DESTA EDIÇÃO

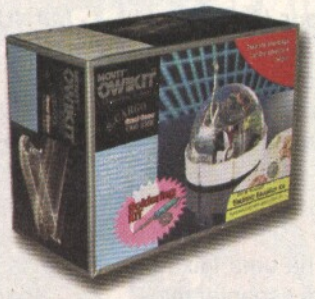
COMO VOTAR

1 - Escolha os dois melhores projetos.
2 - Escolha a melhor reparação na seção "Práticas de Service".
3 - Mencione na carta resposta que se encontra ná página 45 desta edição.
4 - Não precisa selar, o Correio será pago pela editora.

Atenção: entre os 10 primeiros leitores votantes será distribuído como prêmio: uma matriz de contato modelo PL551M.

PRÊMIAÇÃO

1º Colocado
Robô S-CARGO OWI-936K, uma matriz de contatos e mais R$ 200,00 (Duzentos Reais)





2º Colocado
Matriz de contato modelo PL551M e mais R$100,00 (Cem Reais)

Melhor Reparação
Matriz de contato modelo PL551M e mais R$100,00 (Cem Reais)

PROJETOS VENCEDORES DA EDIÇÃO 100

Agradecemos à todos que enviaram seus projetos e também aos que ajudaram à escolher os melhores projetos e a melhor reparação.

1º Colocado
CENTRAL TELEFÔNICA INTERNA DE ATÉ 9 RAMAIS
Josenir Silvério da Silva – Boa Vista - RR
Relógio Casio DW-J300, uma Matriz de Contatos, mais R$ 100,00

2º Colocado
TRANSMISSOR DE TV
Vitor Dimas Siqueira da Silva – Porto Firme - MG
Multímetro Digital Minipa ET-1001, mais uma Matriz de Contatos

Melhor Reparação
TV Color TC-2020M
Wilson T. Yamashima - Belém – PA
Multímetro Analógico Minipa ET-2012, mais R$ 100,00

5 primeiros leitores votantes
Prêmio - 1 Multímetro Analógico Minipa ET-2012
Adilson Madeira Borges – S. Francisco do Sul – SC
Hevandyr Barbuto Jr. – São Carlos – SP
Marcos Antonio Gomes de Lima – Rio de Janeiro – RJ
Nazareno de O. Pacheco – Laguna – SC
José Vieira Neto – Igarassu – PE

Do 6º ao 10º
Prêmio - 1 livro Curso de Eletrônica Digital
Osmar Buss – Maringá – PR
David Petrovich Sobrinho – Jaboticabal – SP
Vanderlei da Silva Magalhães – Rio de Janeiro – RJ
Carlos Alberto Gonçalves – Poá – SP
Giovani B. de Val – São Carlos - SP

QUER VER O SEU PROJETO PUBLICADO NA PRÓXIMA EDIÇÃO?

Qual pessoa não gostaria de ver seu artigo publicado em uma revista!? Muitas delas pensam que isto é uma coisa impossível, mas estão muito enganadas. Além de servir como diferencial em seu currículo para encontrar um bom emprego, ajuda a desenvolver certas habilidades como clareza, concisão e pensamento lógico que são muito úteis no dia-a dia.

Para ter um projeto publicado é simples:

a) Escreva um texto curto (não mais que uma página) explicando do que trata o seu projeto, como funciona em bases gerais e, se existirem ajustes, como devem ser feitos. Acrescente observações que julgar importantes para que o montador não tenha dúvidas na montagem.

b) Desenhe o circuito à mão livre numa folha de papel colocando os valores de todos os componentes. Não deixe nenhum componente sem especificação! Se algum componente for de construção caseira, explique no texto como ele dever ser feito (bobinas, por exemplo).

c) Coloque seu nome e endereço legíveis no final do texto e também no desenho.

Os projetos que recebermos serão analisados por nossa equipe técnica. Os que forem aprovados, deverão ser aproveitados na próxima edição concorrendo a prêmios.

Se você desenvolveu algum projeto ou tem alguma idéia prática interessante e deseja divulgá-la, é hora de colocá-la no papel.

ENVIE SEU PROJETO PARA REVISTA ELETRÔNICA TOTAL
E-mail: a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br, (não esquecendo de colocar nome, telefone e endereço completo)
Carta: Rua Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 – São Paulo – SP.

O QUE É PROIBIDO

Copiar projetos de livros e revistas de outros autores. Lembramos que tais projetos são protegidos pela Lei de Direitos Autorais e a publicação deles em nome de outro autor poderá gerar até processos, com penas de 02 a 06 anos de reclusão.

1. TRANSMISSOR DE FM ESTÉREO DE 7 W

IVAN FERNANDO ROBERTO
Avaré – SP

O alcance deste transmissor, que depende da antena e das condições do local de operação, pode chegar aos 10 km. O circuito se caracteriza por incorporar um modulador estéreo, ou seja, um circuito de *multiplex* estéreo.

Os transistores de RF devem ser dotados de bons radiadores de calor, pois operam aquecidos. Os *trimmers* são comuns de 27 a 30 pF aproximadamente e os choques de RF são do tipo caseiro.

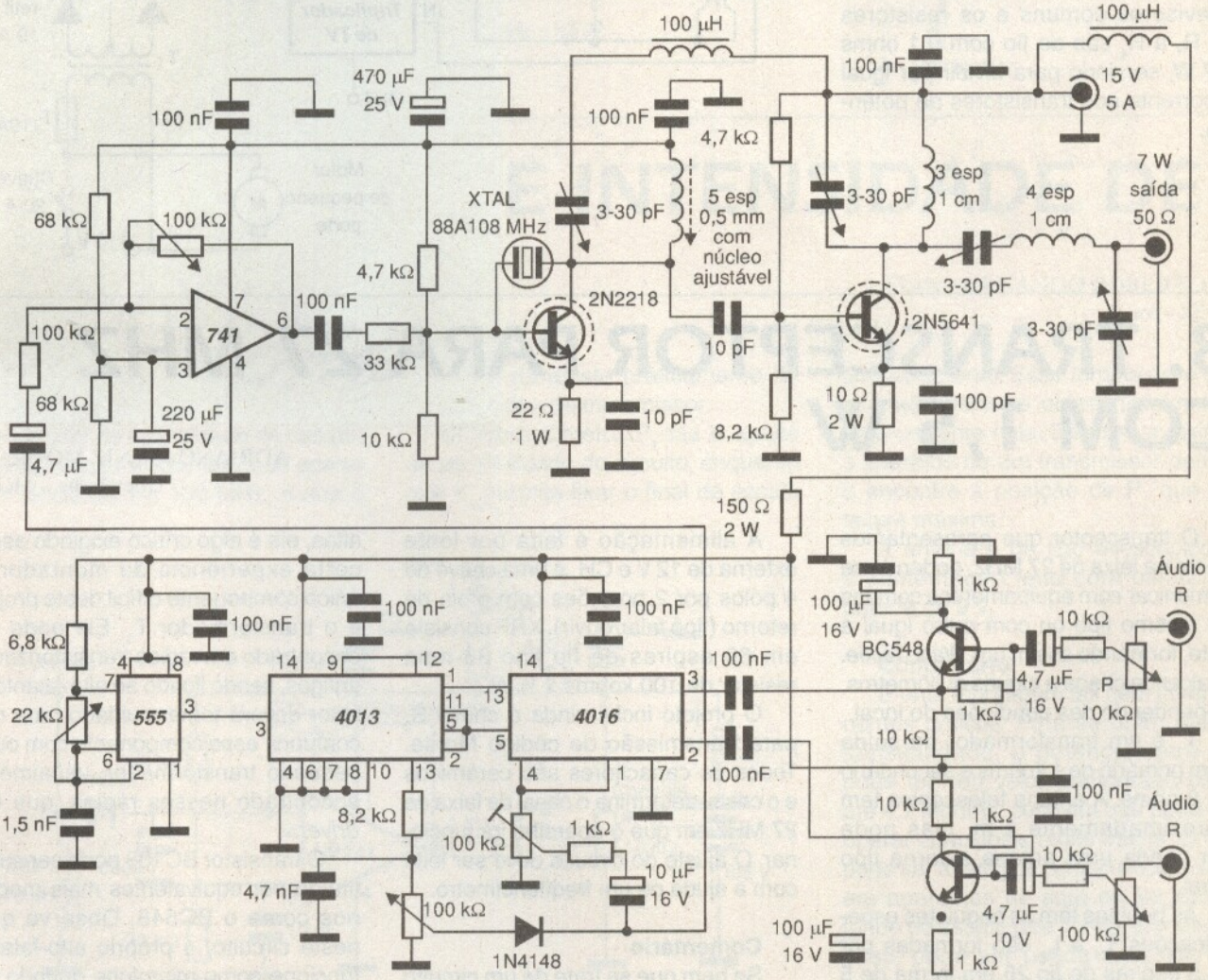
Lembramos que se trata de projeto de RF crítico, tanto pela freqüência quanto pela potência, sendo indicado apenas para os leitores com experiência neste tipo de montagem.

Nunca ligue o transmissor sem ter uma carga de saída ou antena, pois isso pode causar a queima dos transistiores.

As características das bobinas são dadas no próprio diagrama.

Comentário

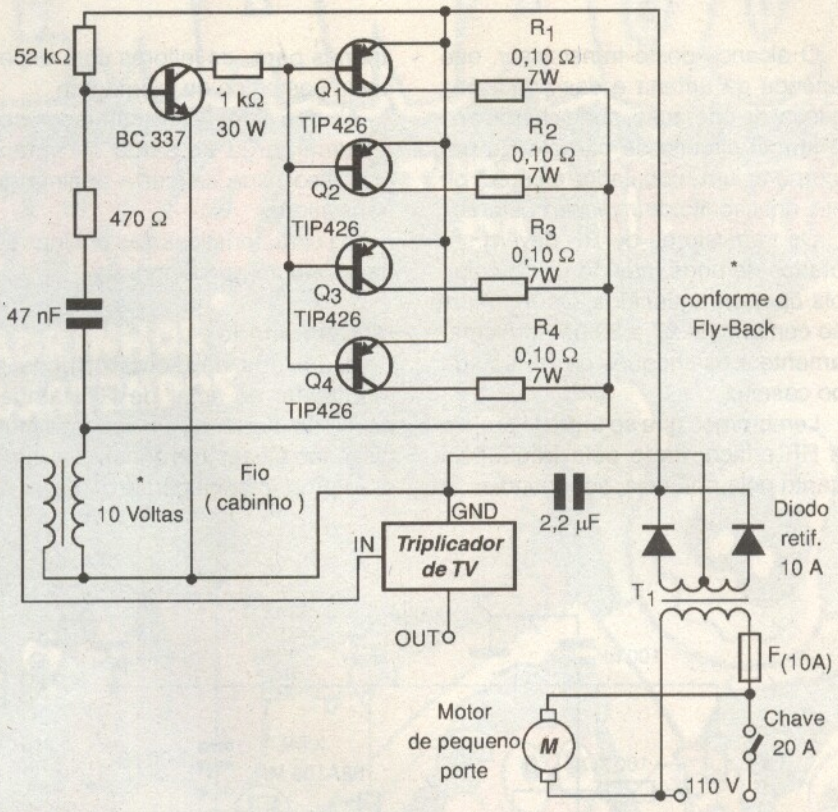
Além dos aspectos críticos da montagem do setor de RF, também devemos alertar que o setor de multiplexação é bastante sensível a ruídos e ao próprio sinal gerado. Devem ser feitas ligações curtas para os sinais de áudio, pois podem ocorrer problemas de filtragem em um *layout* impróprio, que acaba por fazer com que o sinal piloto se sobreponha ao sinal. Os ajustes de freqüência do *multiplex* são feitos no *trimpot* junto ao 555 e de intensidade do sinal nos *trimpots* junto aos 4013 e 4016. Lembramos que os sinais de áudio devem vir de *mixers* ou pré-amplificadores e nunca de fontes de potência.



2. FONTE DE 60 000 VOLTS

JULIANO APARECIDO MELETTO
Bocaina – SP

Experimentos com muito alta tensão podem ser feitos com a fonte sugerida neste projeto. Os transistores devem ser todos montados em excelentes dissipadores de calor e refrigerados por um pequeno motor com hélice ou ventoinha de 12 V, se o leitor preferir. O transformador tem uma tensão de 12 V de saída com 10 A de corrente, e os diodos devem ser de tipos capazes de suportar essa corrente. O *fly-back* é do tipo encontrado em televisores antigos (sem blindagem) para que 10 voltas de cabinho comum possam ser enroladas no seu núcleo formando o primário. O triplicador é do tipo usado em televisores comuns e os resistores de R_1 a R_4 são de fio com 0,1 ohms x 7 W, servindo para dividir por igual a corrente nos transistores de potência.



3. TRANSCEPTOR PARA 27 MHZ COM 1,5 W

ADRIANO MUNIZ MOURA
Uberlândia – MG

O transceptor que apresentamos opera na faixa de 27 MHz, podendo se comunicar com equipamentos comuns do mesmo tipo ou com outro igual a este, formando assim um *Walk-Talkie*. O alcance chega a alguns quilômetros, dependendo das condições do local.

T_1 é um transformador de saída com primário de 1 kohms e secundário de 8 ohms. A antena telescópica tem aproximadamente 1 m, mas pode ser usada uma antena externa tipo varal.

As bobinas têm as seguintes especificações: L_1 e L_2 são formadas por 11,5 espiras de fio 26 em forma de 5 mm de diâmetro com núcleo.

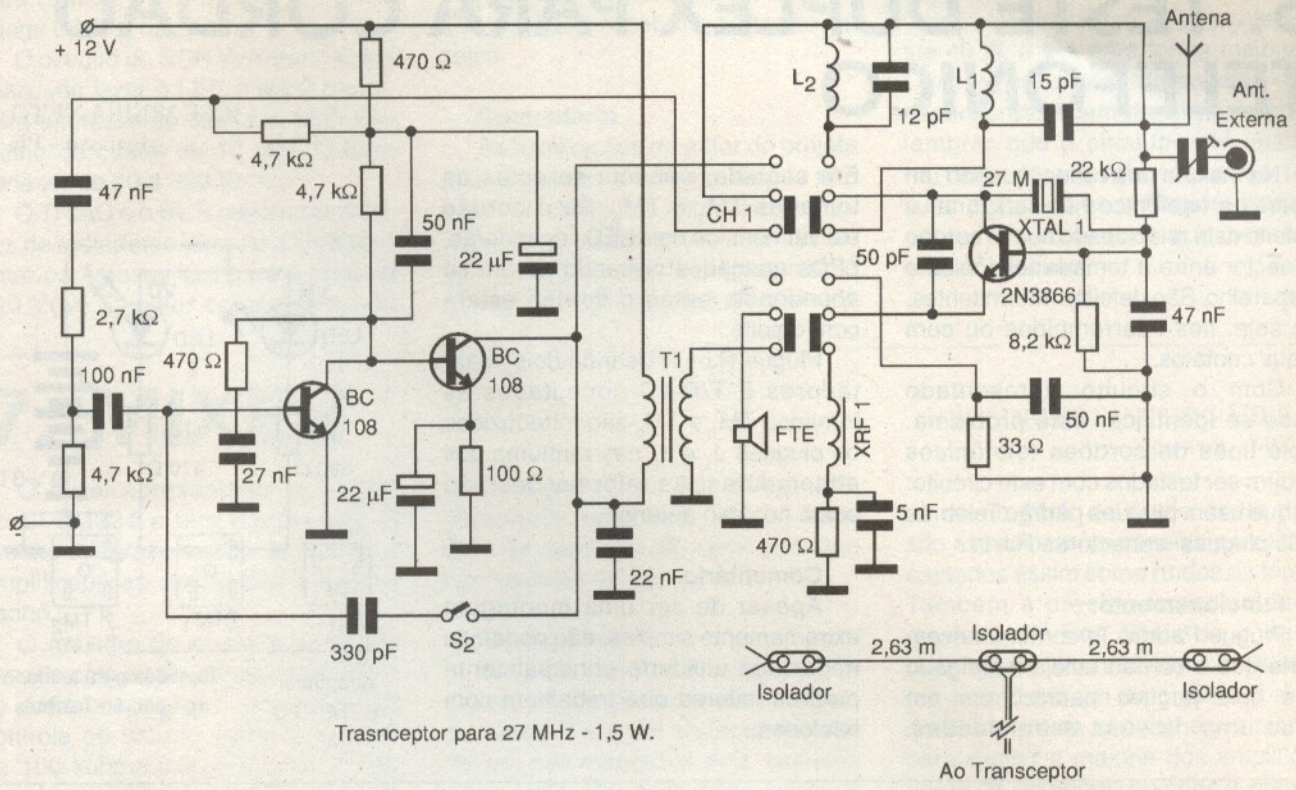
A alimentação é feita por fonte externa de 12 V e CH_1 é uma chave de 4 pólos por 2 posições com mola de retorno (tipo falar/ouvir). XRF consiste em 60 espiras de fio fino 36 num resistor de 100 kohms x ¼ W.

O projeto inclui ainda a chave S_2 para transmissão de código Morse. Todos os capacitores são cerâmicos e o cristal determina o canal da faixa de 27 MHz em que o aparelho irá funcionar. O ajuste do circuito deve ser feito com a ajuda de um freqüencímetro.

Comentário

Se bem que se trate de um circuito simples por operar com freqüências altas, ele é algo crítico exigindo assim certa experiência do montador. O único componente difícil deste projeto é o transformador T_1. Ele pode ser encontrado em rádios transistorizados antigos, sendo ligado ao alto-falante. O leitor deverá tomar cuidado para não confundir esse componente com outro pequeno transformador, usualmente encontrado nesses rádios, que é o *driver*.

O transistor BC108 pode ser substituído por equivalentes mais modernos como o BC548. Observe que, neste circuito, o próprio alto-falante funciona como microfone quando ele transmite.



Trasnceptor para 27 MHz - 1,5 W.

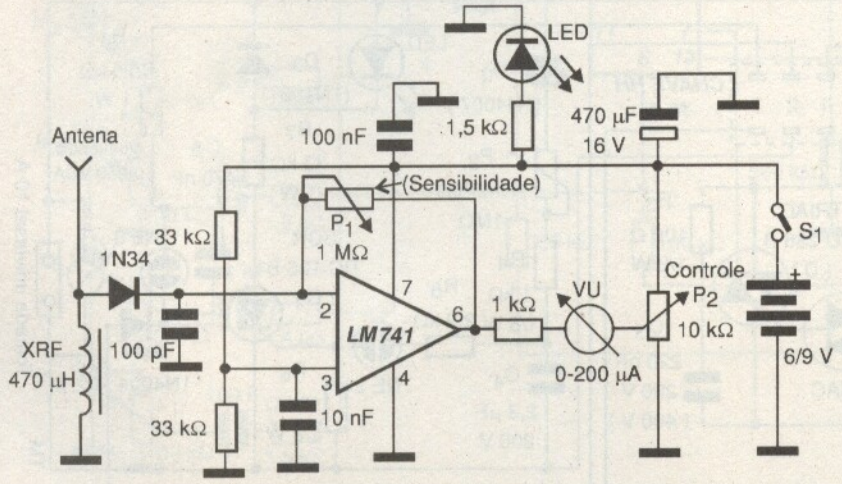
4. MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

IVAN FERNANDO ROBERTO
Avaré – SP

Um instrumento indispensável para quem experimenta transmissores é o medidor de intensidade de campo. O circuito que mostramos pode operar com sinais de 1 a 160 MHz, o que o torna útil no ajuste praticamente de qualquer tipo de transmissor.

O potenciômetro P_1 faz o ajuste de sensibilidade do circuito, enquanto que P_2 permite fixar o final de escala do instrumento. Esse *trimpot* deve ser ajustado para se obter inicialmente uma corrente nula. Depois, aproxime o aparelho de um transmissor de FM e encontre a posição de P_1 que dê leitura máxima.

A antena é do tipo telescópico e a alimentação feita com pilhas ou bateria de 9 V.



Comentário

É uma montagem útil sem componentes críticos. Para se obter maior sensibilidade, o potenciômetro P_1 pode ter seu valor aumentado para até 4,7 Mohms, caso em que pode-se operar com sinais muito fracos. O VU pode ser analógico do tipo encontrado em aparelhos de som ou ter maior fundo de escala (até 1 mA). Em último caso, pode ser usada a escala de correntes de um multímetro comum.

5. TESTE DUPLEX PARA CORDÃO TELEFÔNICO

JOSÉ VIEIRA NETO
Igarassu – PE

Na maioria dos casos, quando um aparelho telefônico não funciona, o defeito está relacionado com o cordão conector entre a tomada telefônica e o aparelho. São defeitos intermitentes, ou seja, fios interrompidos ou com maus contatos.

Com o circuito apresentado pode-se identificar este problema. Dois tipos de cordões telefônicos podem ser testados com este circuito: os que usam plugues padrão Telebrás e os plugues=conectores RJ-11.

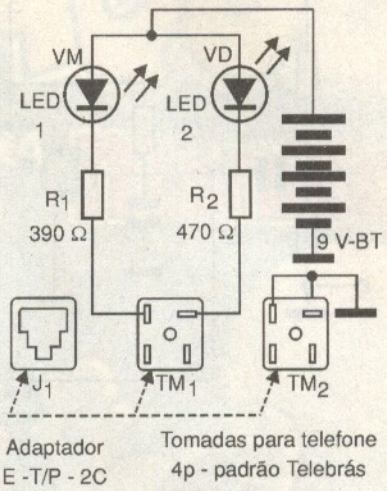
Funcionamento:

Plugue Padrão Telebrás: é necessário que o cordão esteja interligado aos dois pugues padrão, um em cada uma de suas extremidades. Em seguida, conecta-se estes às tomadas TM_1 e TM_2. Se o cordão estiver bom, os dois LEDs acenderão. LEDs apagados piscando ou um só acendendo, então o cordão estará com defeito.

Plugue RJ-11: Usando dois adaptadores E-T/P-2C conectados às tomadas TM_1 e TM_2 são introduzidos os plugues J_1 e J_2 nas ranhuras dos adaptadoras. As informações são como no caso anterior.

Comentário

Apesar de ser uma montagem extremamente simples, não podemos negar sua utilidade principalmente para os leitores que trabalham com telefones.



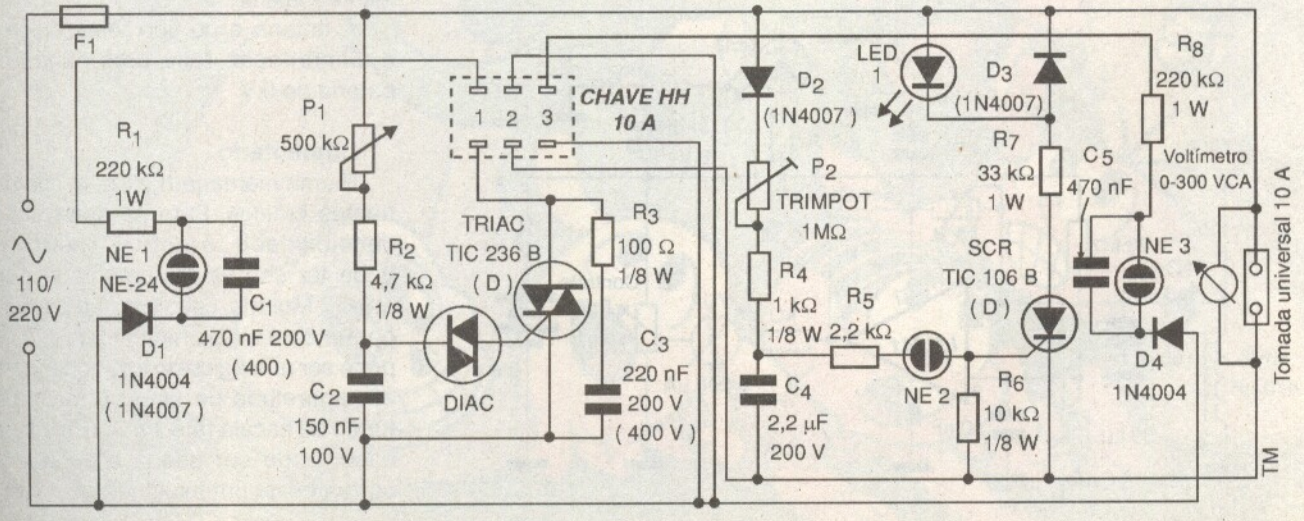
6. ESTAÇÃO DE SOLDA COM DIMMER

ALFREDO LOPES DE O. NETO
Garanhuns – PE

Este projeto tem recursos que se destacam de outros cuja finalidade é aquecer um ferro de soldar. Uma chave HH faz o comando da estação de solda. Na posição 1 a chave seleciona o TRIAC. Nesse circuito, o potenciômetro P_1 controla a temperatura. O voltímetro de 0 a 200 V (rede de 110 V) indica a tensão média na saída.

Na posição 2, a tomada de saída está sem energia. Na posição 3, a temperatura é máxima para o soldador usado.

As lâmpadas néon NE-1, NE-2 e NE-3 piscam com a chave nas posições 1 e 3, sendo que NE-2 pisca com a mesma freqüência do LED. Porém ao girar o potenciômetro para reduzir a temperatura, o LED brilha, mas não pisca. Ao girar mais ainda



para reduzir a temperatura, o LED apaga e NE-2 não pisca.

O circuito do SCR tem como única finalidade fazer o LED e NE-2 piscar. Será interessante usar um LED vermelho de cristal de 10 mm. O ferro pode ter de 20 a 320 W.

O TRIAC e o SCR devem ser dotados de radiadores de calor. Os valores entre parênteses são para a rede de 220 VCA. O autor colocou em seu projeto cola de silicone para evitar que os fios ficassem apertados na placa.

Comentário

As explicações do autor do projeto são completas e como o circuito não é crítico, os leitores interessados não terão dificuldades em fazer a montagem. O único ponto a ser lembrado é o valor do fusível F_1 que deve ser de acordo com a potência do soldador. Como referência use 2 A para ferros até 40 W, e 5 A para ferros maiores. Observe as tensões de trabalho dos capacitores. Ademais, é importante lembrar que o circuito está ligado na rede de energia, devendo ter suas partes vivas protegidas contra contactos acidentais que possam causar choques.

7. MIXER

WALDEMIR SANTOS GOMES
Almenara – MG

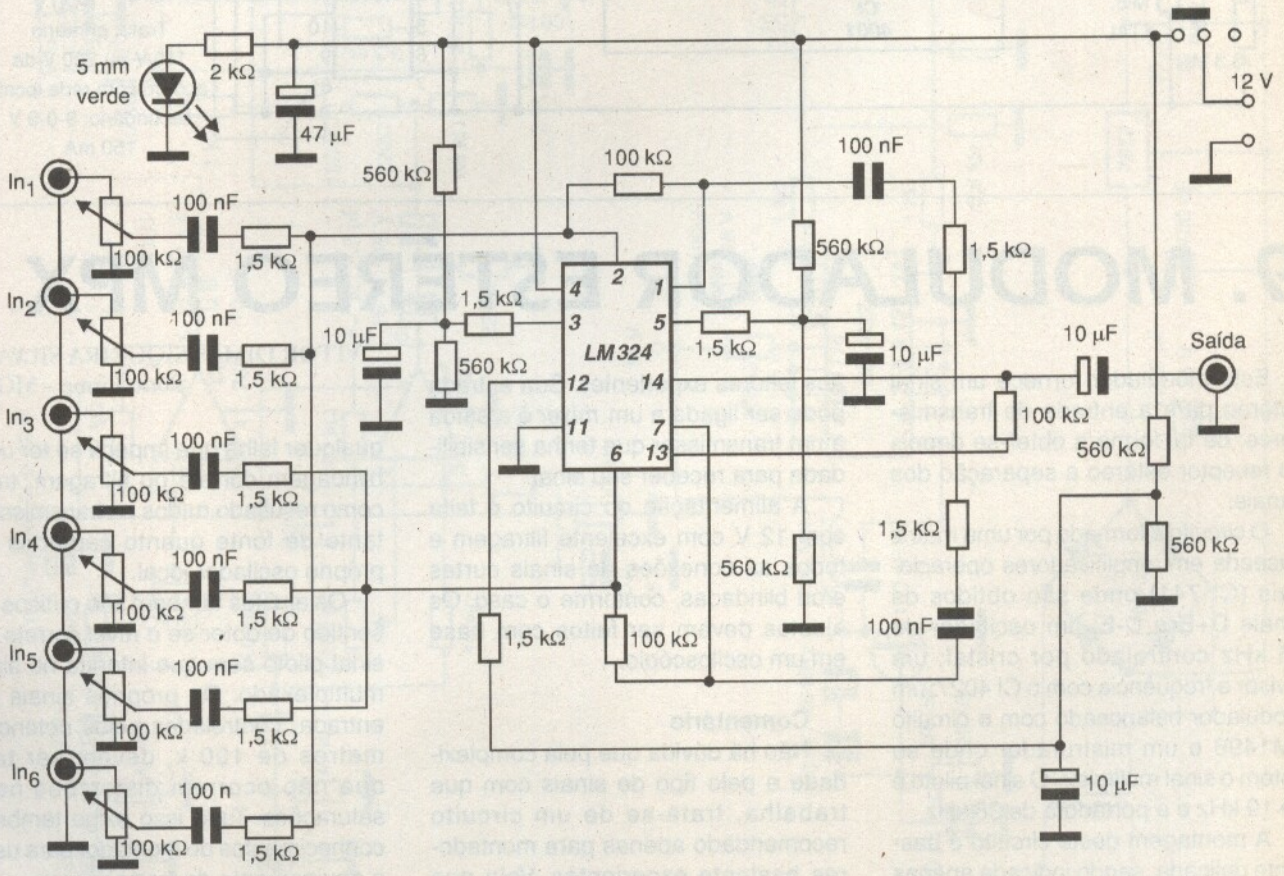
O *mixer* apresentado se baseia no CI LM324 e tem 6 entradas. O circuito integrado usado consta de 4 amplificadores operacionais de alto ganho.

O máximo de cuidado deve ser tomado com as blindagens dos sinais de entrada e saída. Para incluir um controle de volume, retire o resistor de 100 kohms marcado com "P" no diagrama e substitua por um potenciômetro de 2,2 Mohms.

O circuito deve ser alimentado obrigatoriamente com 12 V. A fonte deve ter excelente filtragem para que não ocorram ruídos.

Comentário

No projeto temos apenas um dos canais de um sistemas de mixagem de sinais. Para um sistema estéreo devem ser montados dois circuitos como este, um para cada canal. A fonte pode ser única. Lembramos que as montagens de áudio deste tipo são extremamente sensíveis a ruídos captados assim como ruídos da fonte. Também é preciso tomar cuidado na dosagem dos sinais de entrada para que o circuito não se sature, provocando assim distorções. O sinal de saída deste circuito é suficiente para excitar a maioria dos amplificadores de potências comuns e etapas de modulação de transmissores.



8. CONTROLE REMOTO ACÚSTICO

JOSÉ ROBERTO DA SILVA GOMES
Fortaleza – CE

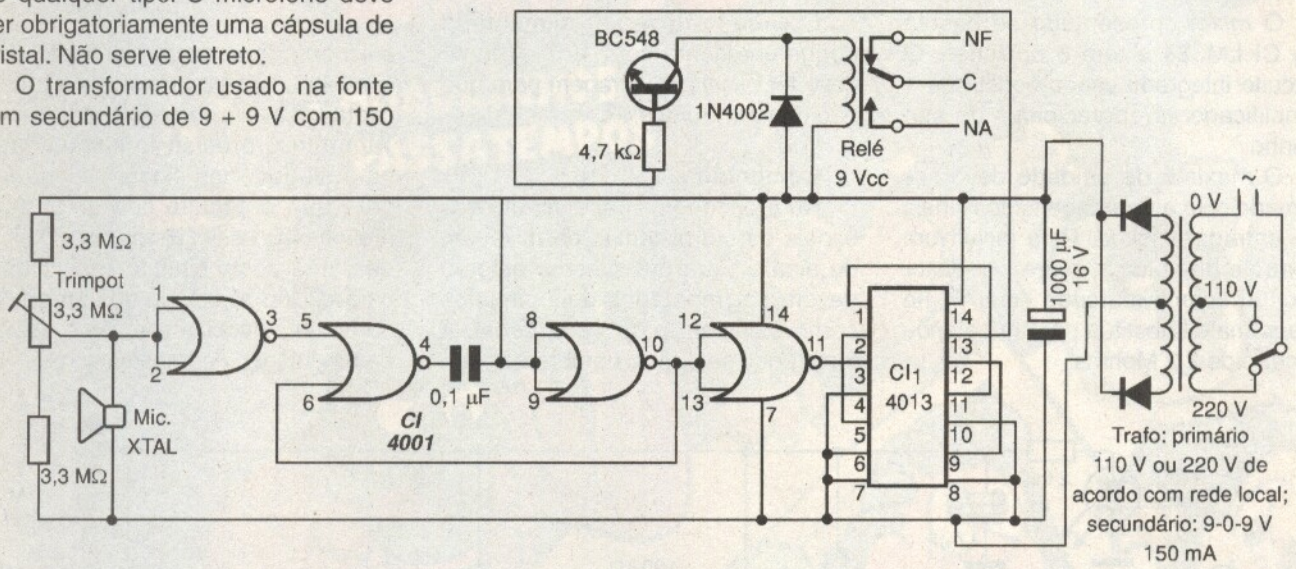
O circuito apresentado permite ligar ou desligar uma carga de potência a partir de sons. O comando pode ser através de bater palmas, por exemplo. A ação é biestável graças ao Flip-Flop 4013. Isso significa que batendo palmas uma vez, o circuito liga, e batendo palmas novamente o circuito desliga.

O *trimpot* atua como um ajuste de sensibilidade e o capacitor pode ser de qualquer tipo. O microfone deve ser obrigatoriamente uma cápsula de cristal. Não serve eletreto.

O transformador usado na fonte tem secundário de 9 + 9 V com 150 mA de corrente e primário de acordo com a rede local. Não usar transformador maior.

Comentário

Não é um circuito crítico e o fato do autor indicar que transformadores diferentes podem causar problemas se deve à presença de repiques no som. A ligação de um capacitor de 10 nF a 220 nF em paralelo com o microfone pode minimizar este problema, como o de acionamento aleatórios com ruídos ambientes. Se for usado fio longo para o microfone, ele deverá ser blindado.



9. MODULADOR ESTÉREO MPX

VITOR DIMAS SIQUEIRA SILVA
Porto Firme – MG

Este modulador fornece um sinal estéreo para a entrada de transmissores, de tal forma a obter-se depois no receptor estéreo a separação dos canais.

O circuito é formado por uma matriz baseada em amplificadores operacionais (CI 741) onde são obtidos os sinais D+E e D-E; um oscilador de 76 kHz controlado por cristal; um divisor e freqüência com o CI 4027; um modulador balanceado com o circuito LM1496 e um mistrurador onde se obtém o sinal multiplex. O sinal piloto é de 19 kHz e a portadora de 38 kHz.

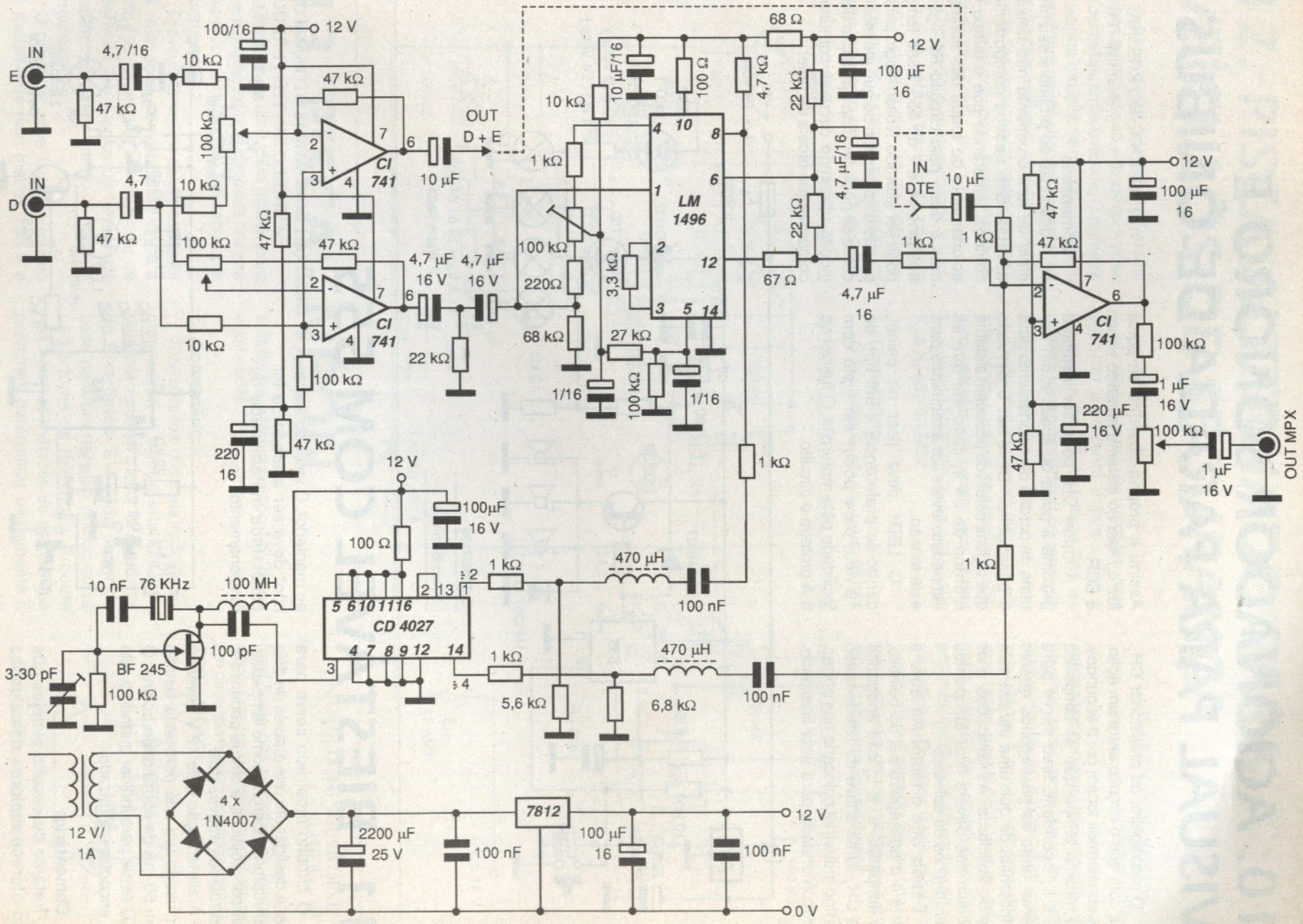
A montagem deste circuito é bastante delicada, sendo indicada apenas aos leitores experientes. Sua entrada pode ser ligada a um *mixer* e a saída a um transmissor que tenha sensibilidade para receber seu sinal.

A alimentação do circuito é feita com 12 V com excelente filtragem e todos as conexões de sinais curtas e/ou blindadas, conforme o caso. Os ajustes devem ser feitos com base em um osciloscópio.

Comentário

Não há dúvida que pela complexidade e pelo tipo de sinais com que trabalha, trata-se de um circuito recomendado apenas para montadores bastante experientes. Veja que qualquer falha que impeça se ter uma blindagem correta ou filtragem,, trará como resultado ruídos na transmissão, tanto de fonte quanto captados do próprio oscilador local.

Os ajustes também são críticos no sentido de obter-se o nível correto de sinal piloto sem que interfira no sinal multiplexado. Os próprios sinais de entrada, controlados pelos potenciômetros de 100 k, devem ser tais que não ocorram distorções nem saturações. Tudo isso exige também conhecimentos do montador para usar o equipamento de forma correta.


IN
E
4,7 /16
47 kΩ
10 kΩ
100/16
12 V
100 kΩ
47 kΩ
CI
741
OUT
D + E
10 µF
IN
D
4,7
47 kΩ
10 kΩ
100 kΩ
47 kΩ
47 kΩ
4,7 µF
16 V
4,7 µF
16 V
10 kΩ
22 kΩ
100 kΩ
220
16
47 kΩ
68 Ω
12 V
10 µF/16
100 Ω
4,7 kΩ
22 kΩ
100 µF
16
10 kΩ
1 kΩ
100 kΩ
220Ω
3,3 kΩ
LM
1496
68 kΩ
27 kΩ
1/16
100 kΩ
1/16
4,7 µF/16
IN
DTE
10 µF
1 kΩ
1 kΩ
47 kΩ
12 V
100 µF
16
67 Ω
4,7 µF
16
1 kΩ
47 kΩ
CI
741
100 kΩ
1 µF
16 V
220 µF
16 V
47 kΩ
100 kΩ
1 µF
16 V
OUT MPX
12 V
100µF
16 V
100 Ω
1 kΩ
470 µH
100 nF
1 kΩ
10 nF
76 KHz
100 MH
5 6 10 1 11 16
CD 4027
4 7 8 9 12 14
2 13 1 3
÷ 2
÷ 4
100 pF
BF 245
3-30 pF
100 kΩ
1 kΩ
470 µH
5,6 kΩ
6,8 kΩ
100 nF
12 V/
1A
4 x
1N4007
2200 µF
25 V
100 nF
7812
100 µF
16
100 nF
12 V
0 V

10. ACIONADOR SONORO E VISUAL PARA PARADA DE ÔNIBUS

O passageiro, ao pressionar CH_1, faz com que o circuito entre em ação. Os sonalarmes tocam por 3 segundos, ao mesmo tempo que as lâmpadas L_1 a L_4 acendem. Isso serve para alertar tanto os passageiros quanto o motorista de que uma parada está sendo solicitada. As lâmpadas e os sonalarmes devem ficar em pontos estratégicos do coletivo.

Depois que o motorista abre a porta e o passageiro sai do coletivo, as lâmpadas L_1 a L_4 são apagadas via CH_2. Uma chave de fim-de-curso do tipo industrial colocada nas portas, é recomendada para esta finalidade. Assim, a própria abertura da porta faz o *reset* do sistema atuando sobre o SCR.

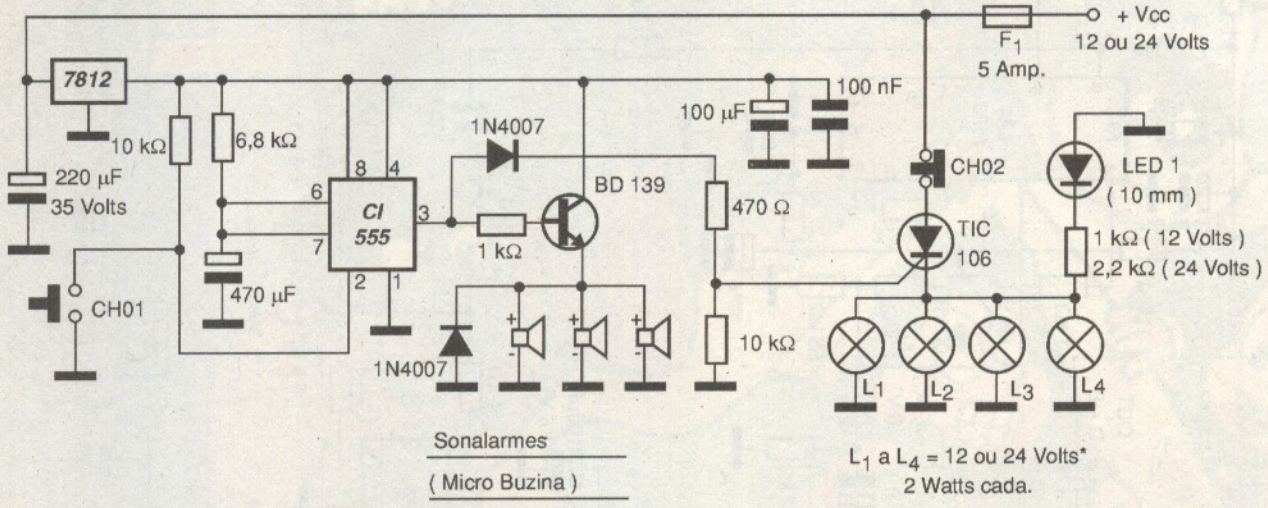
A chave CH_1 pode ser instalada próxima à porta ou ligada a um sistema de cordão de acionamento para o passageiro. Deve ser observado que alguns coletivos possuem sistema elétrico de 24 V, caso em que as lâmpadas devem ser adequadas para esta tensão.

O LED1 deve ficar no painel, dando-se preferência a um tipo de 10 mm, para poder ser visto com facilidade pelo motorista. O fusível de 5 A protege o circuito.

LUIS FERNANDO ROSÁRIO
Maringá - PR

Comentário

A descrição do projeto e seu princípio de funcionamento não deixam dúvidas. São usados componentes comuns, lembrando que o tempo de acionamento do toque dos sonalarmes é dado pelo circuito RC ligado aos pinos 6 e 7 do 555. Esse tempo pode ser alterado. Nosso elogio para o projeto é no sentido de que ele mostra como se pode ter uma aplicação útil e inédita utilizando circuitos comuns e componentes fáceis de obter.



11. BIESTÁVEL COM 555

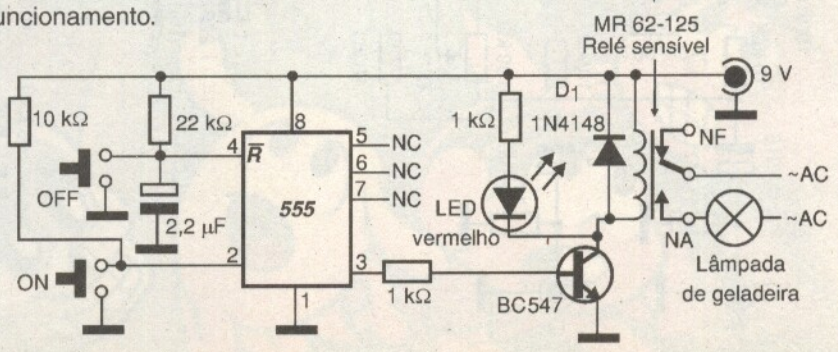
O circuito mostrado serve para ligar e desligar um relé através de dois interruptores. Cargas como lâmpadas, eletrodomésticos e outros podem ser controladas através dele.

A alimentação é de 12 V devendo ser usado um relé para esta tensão com 50 mA de corrente de bobina. O LED serve para indicar quando o relé se encontra energizado.

Comentário:

Trata-se de circuito simples que não oferece maiores dificuldades ao montador. O valor do capacitor deve ser alterado se for constatada instabilidade de funcionamento.

DEBORAH DO NASCIMENTO SANTOS
MARCELO SANTOS PEREIRA
São Luís – MA



12. PISCA ALTERNADO PARA VEÍCULOS DE SEGURANÇA

LUIS FERNANDO ROSÁRIO
Maringá – PR

A base deste circuito é o versátil 555 na configuração astável com duas velocidades: lenta e rápida. O primeiro CI aciona um relé de contatos duplos, o qual tem por finalidade alimentar os outros dois astáveis, alternadamente. Assim, teremos o acionamento de L_1 e L_2 pulsando com *flashes* rápidos alternadamente.

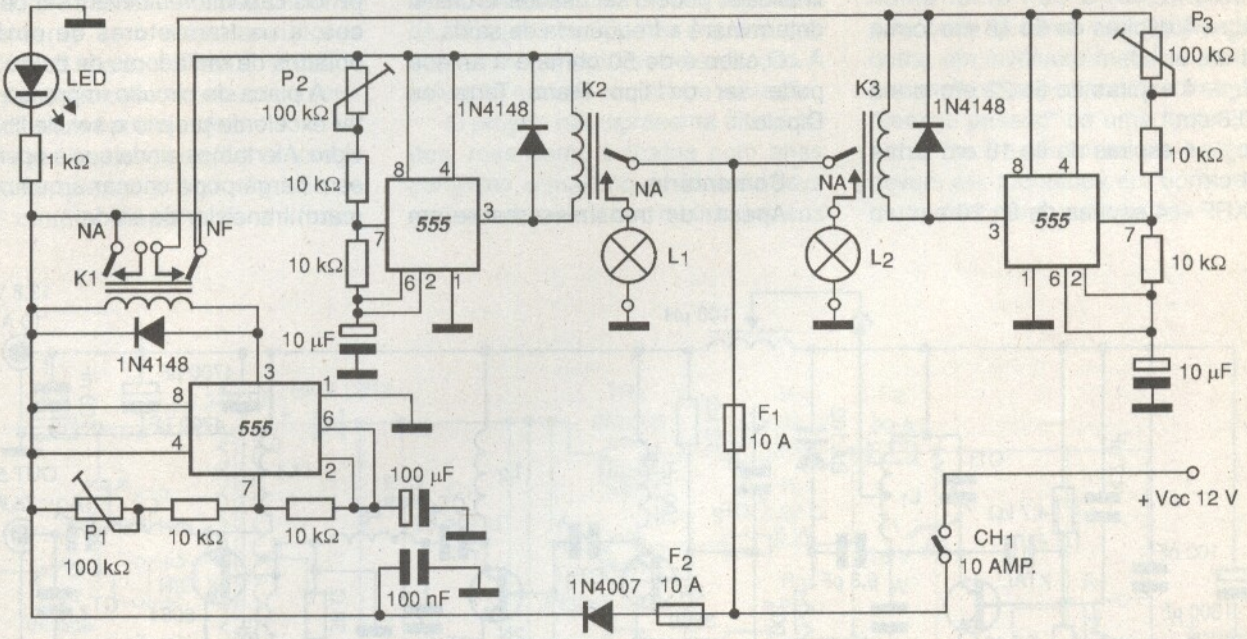
O circuito é protegido por 2 fusíveis: 1 A para o circuito de controle e 10 A para o circuito de potência. O *trimpot* P_1 ajusta a velocidade do efeito, enquanto que P_2 e P_3 ajustam os *flashes* de L_1 e L_2.

A chave que aciona o circuito deve suportar a corrente máxima que é da ordem de 10 A. Utilize fios de espessura apropriada à corrente de L_1 e L_2.

O sistema pode ser utilizado em ambulâncias, carros de soccoro mecânico, veículos de escolta, etc. O relé K_1 é do tipo MCH2RC2, ao passo que K_2 e K_3 são G1RC2.

Comentário

O circuito é óbvio, pois utiliza aplicações convencionais do 555, não havendo razão para que o montador tenha qualquer dúvida. Um ponto importante é o acionamento direto dos relés pelos 555, o que exige certo cuidado na escolha desse componente. Os 555 precisam ser de boa qualidade. O leitor pode modificar o circuito no sentido de acionar os relés através de transistores se tiver dificuldades de acionamento.



13. PISCA - NÉON

ARTUR DOMINGUES DINIZ
São Paulo – SP

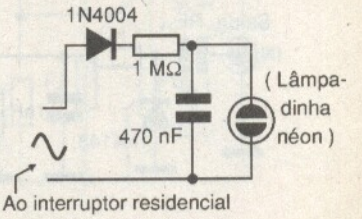
Trata-se de uma idéia prática para quem deseja ter uma lâmpada noturna piscando no quarto ou indicando um interruptor.

O circuito consiste de um oscilador de relaxação convencional onde a rede RC determina a freqüência de operação em função da tensão de disparo da ordem de 80 V de uma lâmpada néon.

O capacitor deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 100 V e a lâmpada néon é do tipo NE-2H ou equivalente.

Comentário:

Este circuito é dos mais tradicionais, mas sugeri-lo aqui é interessante, principalmente se o leitor for estudante de **Eletrônica**. Ele pode servir de base para um trabalho prático sobre osciladores de relaxação. Procure nos livros os métodos de cálculo que permitem determinar exatamente a freqüência das piscadas da lâmpada néon. O mesmo princípio será aplicado em circuitos mais avançados com UJT, SCRs, SIDACs, etc.



14. TRANSMISSOR DE FM DE 25 W

VITOR DIMAS SIQUEIRA SILVA
Porto Firme - MG

Este transmissor, testado com êxito, possui grande estabilidade, uma vez que é controlado por cristal. A qualidade de som é excelente, por ser modulado por Varicap e seu alcance pode ultrapassar os 20 km em terreno plano.

Sua construção deve ser muito bem planejada, com os valores dos componentes rigorosamente seguidos. As bobinas têm as seguintes características: todas enroladas em forma sem núcleo, a saber:

L_1 – 4 espiras de fio 20 ou 22 em forma de 1 cm

L_2 – 5 espiras de fio 20 em forma de 1 cm

L_3 – 4 espiras de fio 18 em forma de 1 cm

L_4 – 4 espiras de fio 22 em forma de 0,8 cm

L_5 – 4 espiras de fio 18 em forma de 1 cm

XRF – 4 espiras de fio 20 em um ferrite de 1 cm de diâmetro e 2 cm de comprimento.

A alimentação deve vir de bateria de carro ou fonte de 13,8 V/10 A que tenha estabilização e filtragem excelentes.

O circuito possui ainda como instrumentos de medição auxiliares indicador de desvio de modulação e de saída de RF.

O circuito aceita modulador estéreo e deve ser instalado em caixa metálica devidamente aterrada. Para o ajuste, utiliza-se uma lâmpada de 12 V/30 W como carga. Outros instrumentos indicados para esta finalidade podem ser usados. O cristal determinará a freqüência de saída.

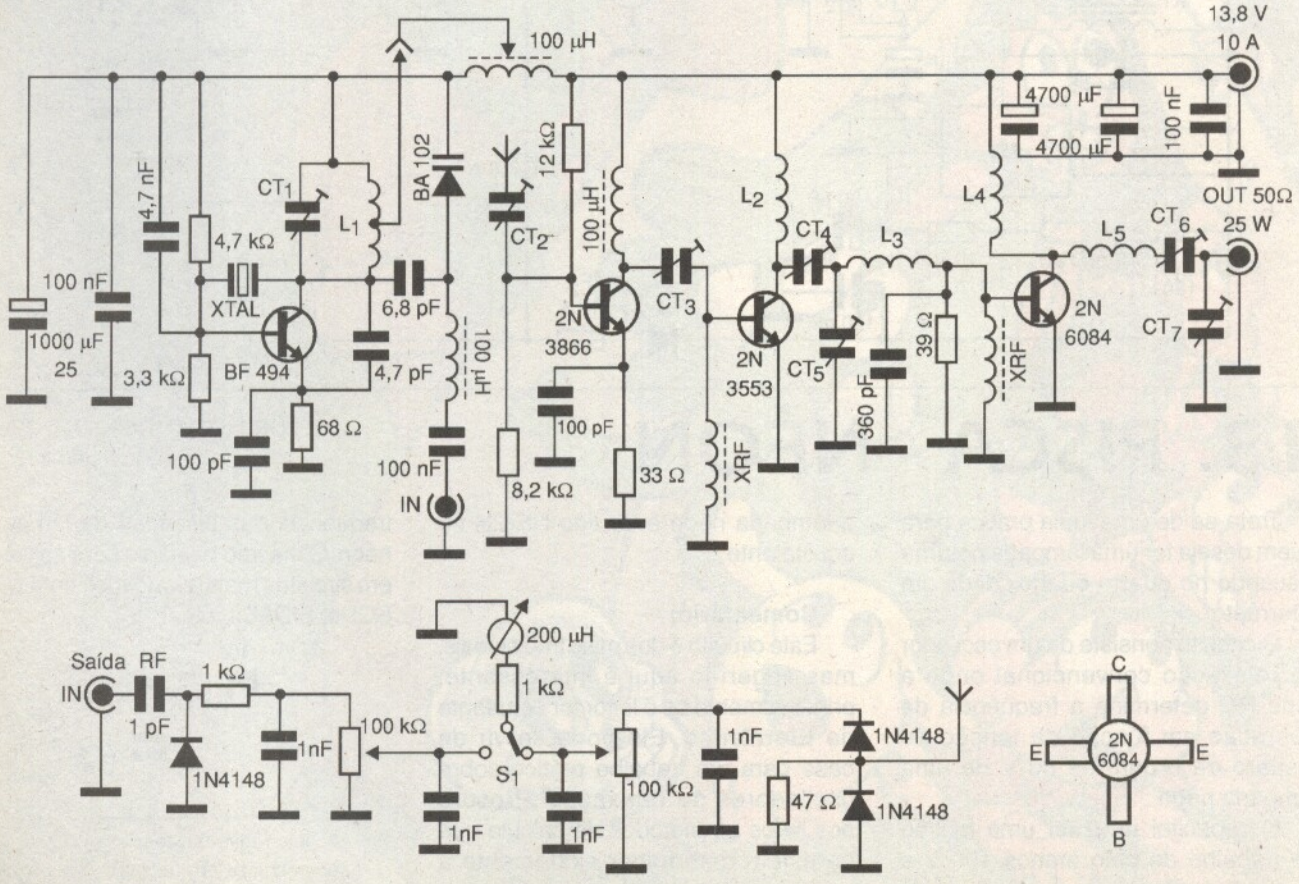
O cabo é de 50 ohms e a antena pode ser do tipo Plano Terra ou Dipolo.

Comentário

Apesar de transmissores serem sempre atraentes, é preciso ter muita experiência com esse tipo de montagem, principalmente quando potências elevadas estão em jogo, além de lembrar que existe uma legislação específica que impede o uso desses equipamentos como estação de radiodifusão sem permissão.

No circuito, além da disposição dos componentes ser bastante crítica, é preciso lembrar que todos os *trimmers* devem ser de boa qualidade com capacitâncias máximas entre 20 e 40 pF. Os capacitores devem ser cerâmicos, e os transistores de potência dotados de radiadores de calor.

A placa de circuito impresso deve ter excelente projeto e ser de fibra de vidro. Alertamos ainda que a operação sem carga pode causar a queima do (caro) transistor de saída.



15. FONTE POTENTE DE 13,8 V X 20 A

VINÍCIUS ALVES DE OLIVEIRA
Barão de Cocais – MG

Descrevemos uma potente fonte de alimentação para equipamentos de uso móvel como transceptores, os quais devem passar por testes de bancada ou mesmo ter funcionamento fixo. A fonte possui proteção contra sobretensão e curto-circuito.

Na primeira etapa temos um transformador com tensão de 9 + 9 V e diodos de alta corrente para a retificação. A filtragem é feita com dois capacitores de 10 000 µF em paralelo.

Na segunda etapa, temos o circuito regulador de tensão 7818 e um *drive* de corrente com dois transistores 2N3055. O diodo SK02/02 é usado para proteção caso ocorra um curcto-circuito entre base e coletor.

O circuito de proteção emprega um zener que, ao atingir a tensão de 16 V, conduz disparando o tiristor. Isso leva esse componente à condução, acionando o relé que corta a alimentação da carga.

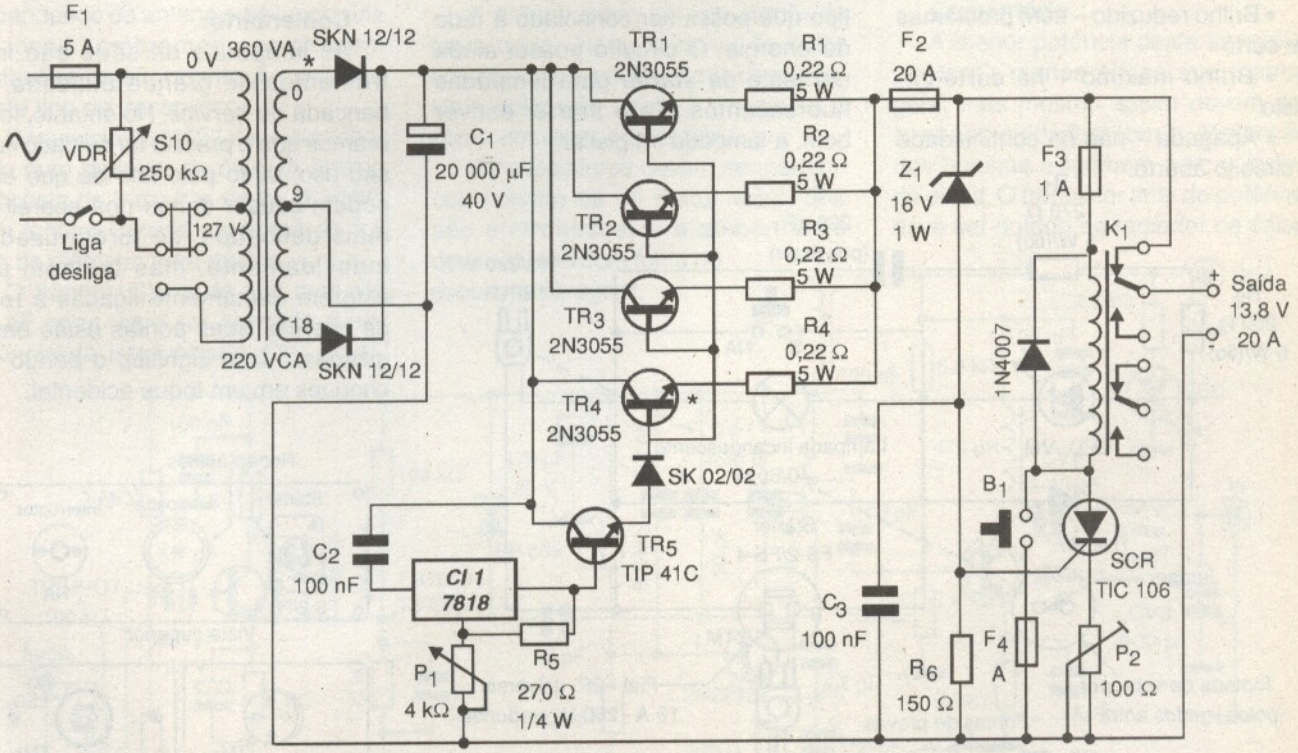
O relé usado é de 12 V com corrente de 30 A de contatos. P_2 deve ser de fio e nunca se deve acionar B_1 com a fonte ligada. P_1 serve para o ajuste fino da tensão de saída.

Comentário

A configuração de fonte de alta potência é tradicional, sendo utilizada inclusive em circuitos comerciais. Observamos o uso de um regulador de 18 V, para compensar a queda que ocorre nos transistores de excitação. A inovação está no circuito de proteção.

O projeto não apresenta dificuldades, mas como trabalha com altas correntes, o máximo de cuidado deve ser tomado com o uso de fios grossos na fiação. Lembramos ainda que os transistores 2N3055 podem ser encontrados no mercado em duas versões.

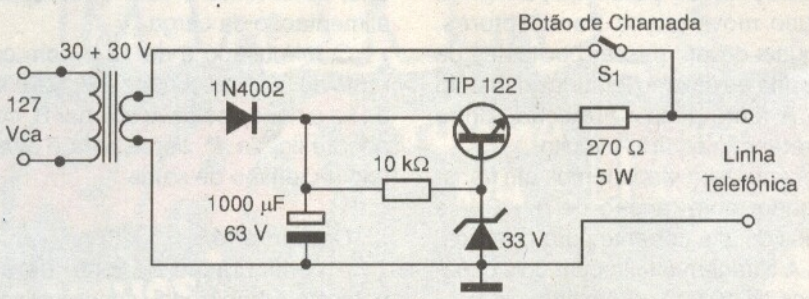
Uma delas, com invólucro leve de alumínio, apesar de ser especificada para 115 W, não é tão "potente" e numa fonte não é recomendada, pois pode queimar com facilidade. A outra, em invólucro metálico pesado, é a melhor, suportando realmente o "serviço pesado" de uma fonte como esta. Os transistores de potência devem ser montados em bons radiadores de calor fora da caixa.



16. SIMULADOR DE LINHA TELEFÔNICA COMUM

JOSENIR SILVÉRIO DA SILVA
Boa Vista – RR

A finalidade deste circuito é fornecer uma tensão contínua de 32 V para alimentação de aparelhos telefônicos comuns e também uma tensão alternada de 60 V para a chamada. Com isso, telefones comuns podem ser ligados entre sí, formando um sistema doméstico de comunicações. Qualquer um que tirar o fone do gancho poderá falar com outro aparelho ligado nesta linha. Apertando a chave S_1, todos os aparelhos que estiverem ligados na linha terão sua campainha de chamada acionada.



Comentário

O autor não informou qual a corrente do secundário do transformador. Deve ser de pelo menos 500 mA. Também podemos indicar que transformadores a partir de 22 V já funcionarão neste circuito, sem problemas. O transistor TIP122 precisa ser dotado de radiador de calor e o diodo zener deve ser de pelo menos 1 W.

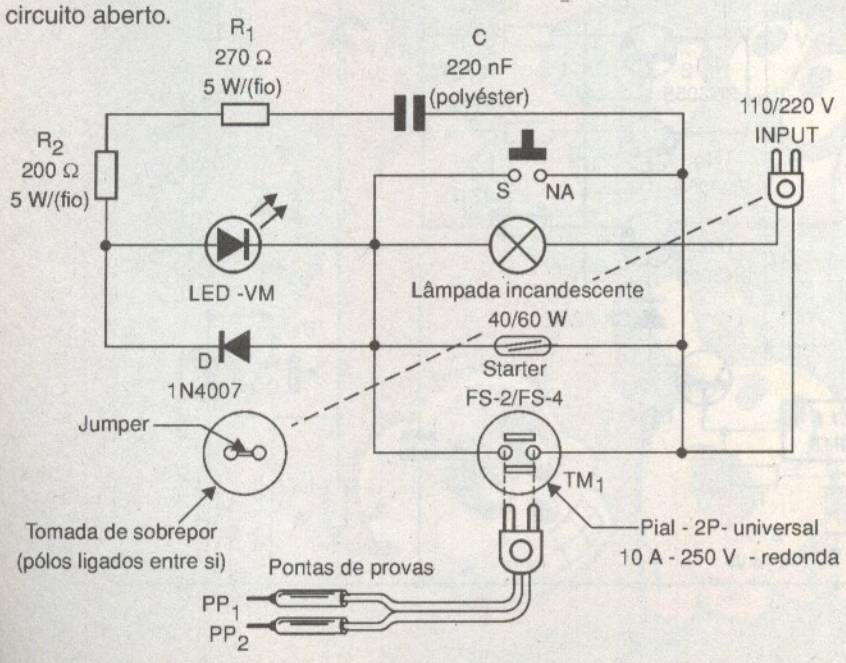
17. LÂMPADA DE SÉRIE MULTIPLEX

JOSÉ VIEIRA NETO
Igarassu – PE

Trata-se de um instrumento ideal para a pesquisa de defeitos. Temos basicamente três tipos de indicação:

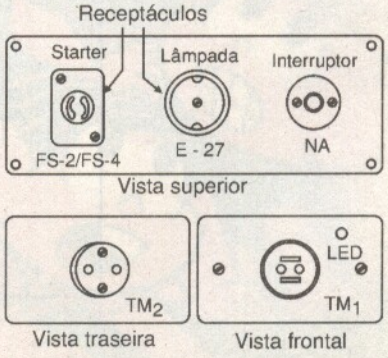
- Brilho reduzido – sem problemas de curto
- Brilho máximo – há curto-circuito
- Apagada – não há continuidade – circuito aberto.

Funcionamento: Utiliza-se as pontas de prova PP_1 e PP_2 para testar o circuito suspeito, desde que seja de tipo que possa ser conectado à rede de energia. O circuito possui ainda um teste de *starter* para lâmpadas fluorescentes. Se o *starter* estiver bom, a lâmpada irá piscar.



Comentário:

As lâmpadas de série são instrumentos de grande utilidade na bancada de *service*. No entanto, lembramos que é preciso ter cuidado com seu uso, tanto pelo fato de que elas podem causar danos nos aparelhos mais delicados, se forem usadas indevidamente, mas também por estarem diretamente ligadas à rede de energia. Suas pontas estão energizadas e isso significa o perigo de choques em um toque acidental.

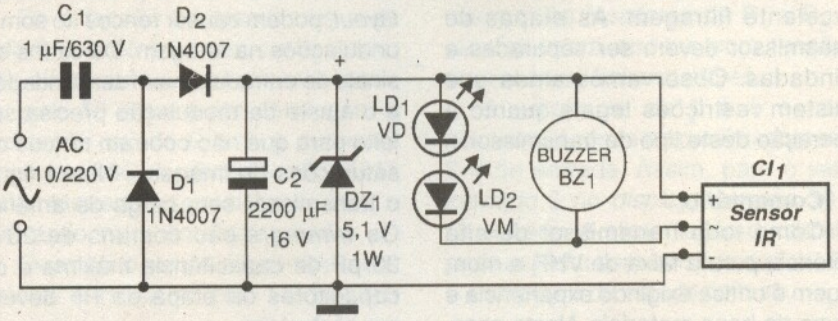


18. TESTADOR DE CONTROLE REMOTO INFRAVERMELHO

O circuito apresentado fornece uma indicação visual e sonora do funcionamento de controles remotos infravermelhos (IR). Ele não usa pilhas nem transformador, uma vez que temos uma fonte com redução de tensão capacitiva.

O autor deste projeto o fez baseado na edição nº 100 da Eletrônica Total Fora de Série (Projeto 7). Todas as peças foram aproveitadas de sucata. O sensor IR foi retirado da placa de um sistema de som Gradiente ATG1. No entanto, outros sensores também podem ser utilizados.

ANDRÉ MARINO SILVA QUEIROZ
Mário Campos – MG



Comentário

O projeto é interessante não tendo muitos pontos críticos. Apenas observamos que o capacitor C_1 deve ter um bom isolamento (400 V pelo menos para a rede de 110 V) e que não existe isolamento da rede de energia. O leitor também não indica o tipo de BZ_1. Acreditamos que se trate de um Sonalert comum, que "apitará" quando o sensor CI_1 for excitado por um feixe infravermelho.

19. TRANSMISSOR DE FM DE 1 W

O transmissor apresentado opera na faixa de FM e tem um alcance da ordem de alguns quilômetros dependendo da antena e da topografia do local. Lembramos que existem restrições legais quanto à operação deste tipo de transmissor.

O transistor 2N4427 deve ser montado num radiador de calor. A bobina L_1 consta de 3 espiras de fio 26 AWG com tomada central em forma de 3,5 mm de diâmetro sem núcleo.

O *trimmer* CV_1 é do tipo com até 30 pF onde deve ser ajustada a freqüência de transmissão. CV_2 e CV_3 são *trimmers* semelhantes onde se faz o ajuste final para se obter a maior potência de saída.

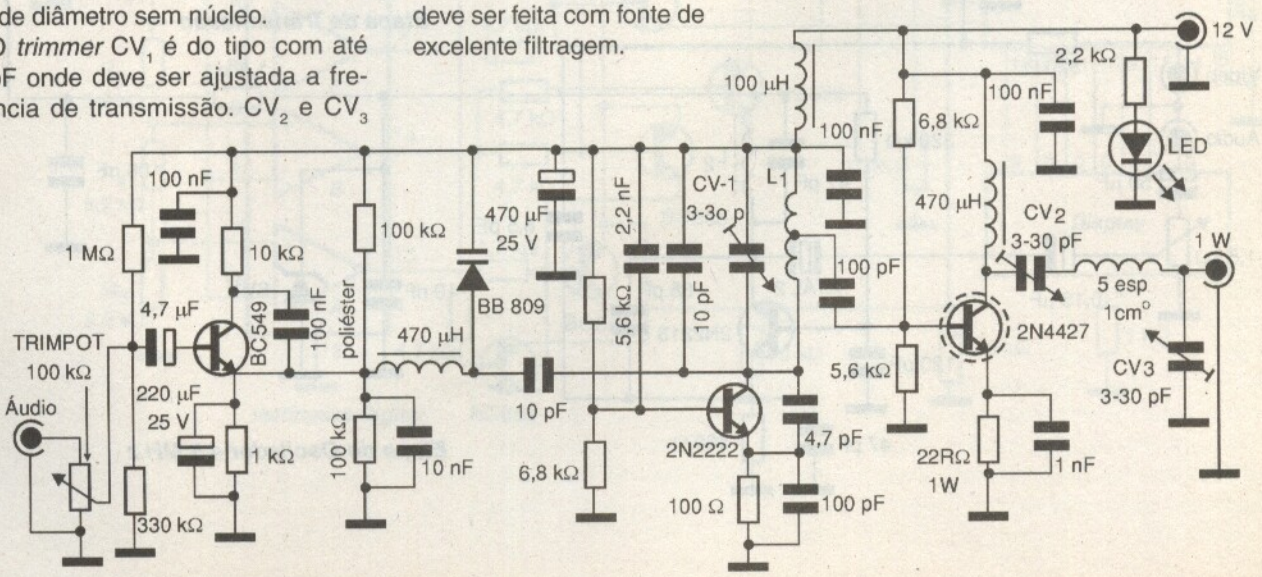
A antena pode ser um dipolo de meia onda, plano terra ou de outro tipo conforme a diretividade desejada. Uma aplicação deste transmissor é como emissora comunitária.

Os capacitores devem ser cerâmicos (exceto os de maior valor, que são eletrolíticos) e a alimentação deve ser feita com fonte de excelente filtragem.

IVAN FERNANDO ROBERTO
Avaré – SP

Comentário

A menor potência deste transmissor torna menos crítica sua montagem, mas mesmo assim devem ser tomados cuidados com a confecção das bobinas e também com o *layout* da placa. O transistor final de potência deve ser dotado de radiador de calor.



20. TRANSMISSOR PARA TV COMUNITÁRIA – 10 W

ADRIANO MUNIZ MOURA
Uberlândia – MG

O transmissor apresentado pode enviar seus sinais a vários quilômetros de distância, dependendo da antena e da topografia do local.

No oscilador foi usado um transistor BF254 (BF494) e um cristal do tipo de 7,15 MHz. Com isso é possível ajustar em L_1 a freqüência de saída para um canal entre o 2 e o 6.

O cristal do segundo oscilador é de 4,5 MHz, fixando assim a separação entre o sinal de vídeo e o sinal de áudio. As bobinas são enroladas da seguinte forma:

L_1 = 5 espiras de fio 20 com forma de 8 mm e núcleo de ferrite

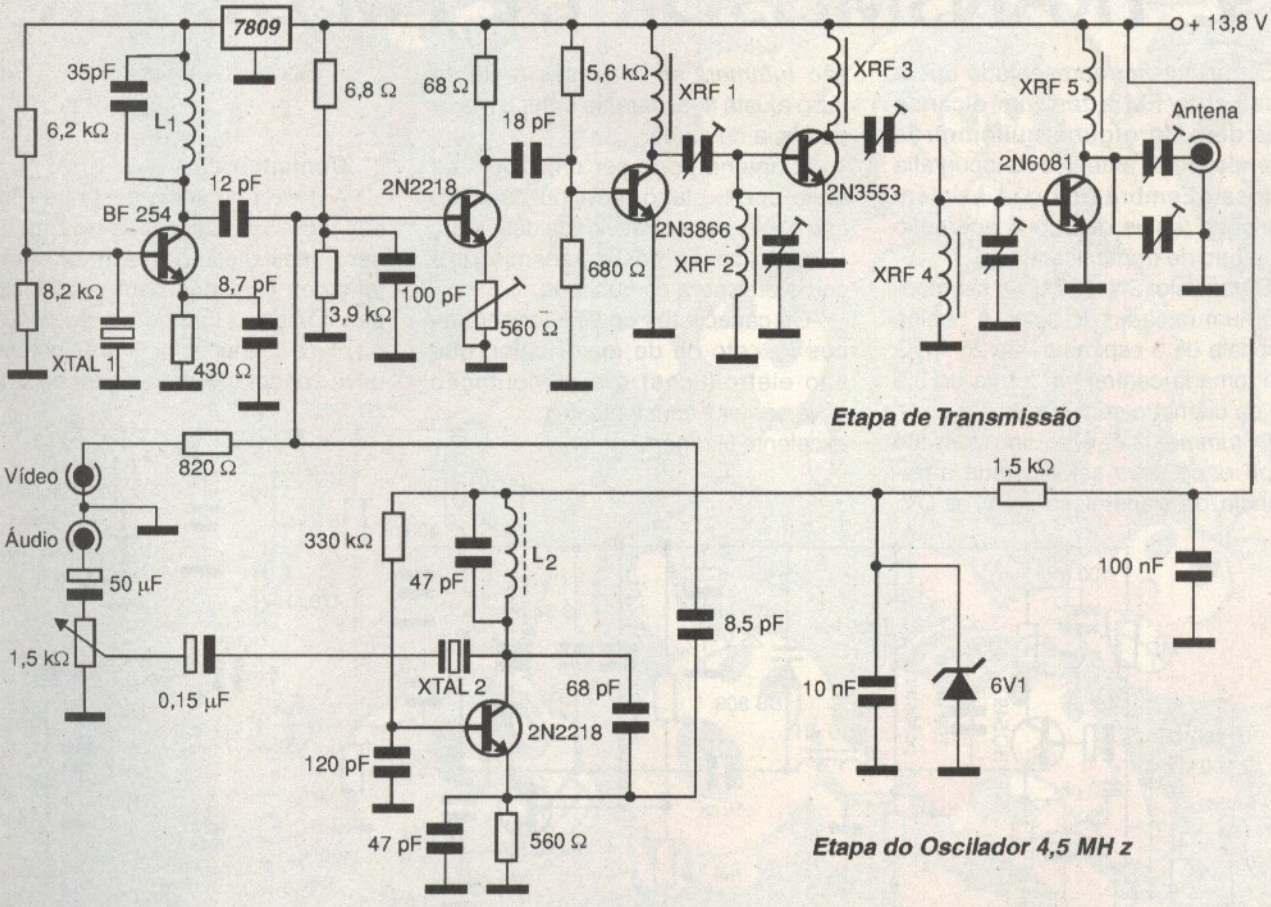
L_2 = 45 espiras de fio 32 em forma de 5 mm com núcleo de ferrrite

Os choques de RF, XRF1 e XRF2 são de 120 µH e XRF3 de 150 µH. O choque XRF4 é de 250 µH e XRF5 de 270 µH.

Todos os transistores de potência devem ser montados em bons radiadores de calor, e a fonte deve ter excelente filtragem. As etapas do transmissor devem ser separadas e blindadas. Observamos ainda que existem restrições legais quanto à operação deste tipo de transmissor.

Comentário

Como todo transmissor de alta potência para a faixa de VHF, a montagem é crítica exigindo experiência e o uso de bons materiais. Neste caso, em especial a fonte com uma filtragem deficiente, ou ainda problemas de *layout*, podem causar roncos no som e ondulações na imagem. Os cabos de sinais de entrada devem ser blindados e o ajuste da modulação precisa ser feito para que não ocorram roncos ou saturações de imagem. Nunca ligue o transmissor sem carga de antena. Os *trimmers* são comuns de 20 a 30 pF de capacitância máxima e os capacitores da etapa de RF devem ser cerâmicos.



21. VOLTÍMETRO

ROBERTO EDNEI BARBARA
Londrina – PR

Este circuito é formado por comparadores onde ligamos uma rede divisora de tensão entrada. Essa rede é formada por 5 resistores e um trimpot de ajuste.

A saída de cada comparador é ligada à base de um transistor. O transistor só irá conduzir quando a saída correspondente do comparador estiver no nível baixo.

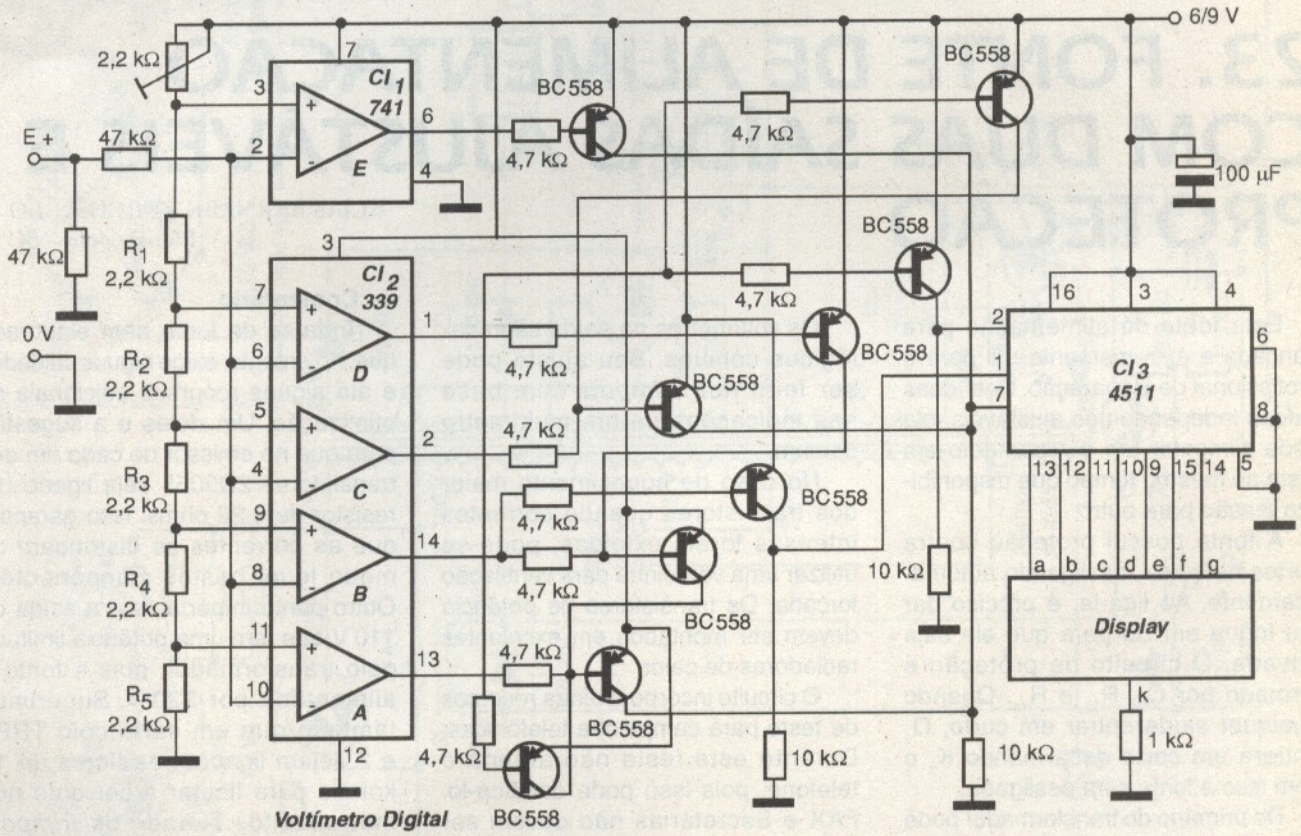
Se a tensão for menor que a de referência do primeiro comparador (A), ele comutará e o transistor ligado ao pino 13 entrará em condução. A indicação vai de 0 a 5, e como as entradas ABC do decodificador 4511 estão aterradas via resistor de 10 k, a indicação inicial do *display* é zero.

Quando o primeiro comparador acionar o transistor (pino 13) de CI-1, ele enviará um nível alto à entrada A do CI-3 e com isso o número 1 (um) aparecerá no *display*. Se a tensão de entrada for maior do que a referência do segundo comparador, teremos o aparecimento do número 2 e assim por diante até 5. A faixa de acionamento dependerá da referência que pode ser modificada tanto pelo ajuste do *trimpot* quanto pela troca dos valores dos resistores de R_1 a R_5. O circuito opera apenas com tensões continuas de baixos valores.

A escala vai de 0 a 5 e cada nível corresponde a aproximadamente 2 V de entrada. Assim, para o valor indicado 5 no *display*, teremos 10 V na entrada. A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 6 ou 9 V e o *display* é de catodo comum.

Comentário

Trata-se de um circuito cuja idéia básica pode ser modificada para outras aplicações em que se deseja uma indicação digital de 0 a 5. Podemos calcular os resistores da rede de entrada, por exemplo, para torná-lo um monitor de estado de bateria, ou mesmo para indicar a velocidade do vento usando um dínamo acoplado a uma hélice para gerar uma tensão. A escala será de 0 a 5, que corresponde justamente à da intensidade de furacões.



22. STARTER PARA AEROMODELISMO

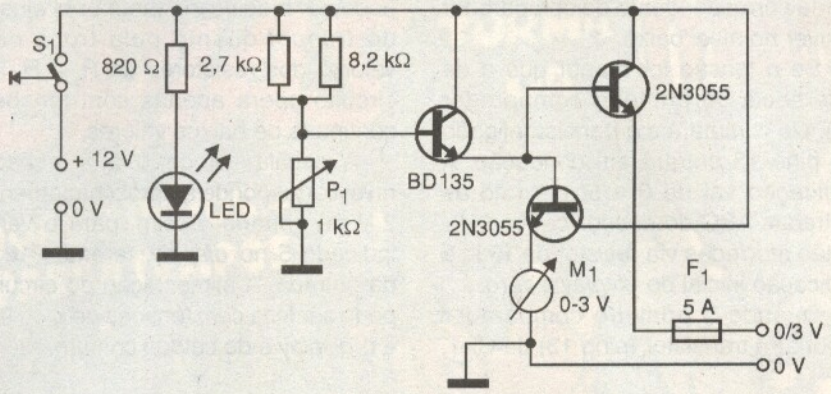
ADRIANO MUNIZ MOURA
Uberlândia – MG

A finalidade do circuito apresentado é alimentar os filamentos das velas dos motores miniatura tipo "glow". Esses filamentos exigem correntes elevadas e baixas tensões.

Os resistores de 2,7 k e 8,2 k formam um par que determina a corrente que será aplicada à vela para o ponto ideal de partida. M_1 é opcional servindo para ajustar a tensão. A proteção do circuito é feita por F_1 de 5 A. No *trimpot* é ajustada a tensão de saída.

Comentário:

O circuito não é crítico, mas devemos fazer uma observação quanto ao instrumento M_1. Ele deve ser de resistência relativamente baixa para permitir a passagem da corrente. No entanto, o transistor em que ele está ligado não precisa ser necessariamente um 2N3055 como o autor colocou no projeto, pois a corrente principal é conduzida pelo outro transistor 2N3055 do mesmo circuito. O ajuste deve ser feito com cuidado para não haver excesso de corrente na vela, o que poderia causar sua queima.



23. FONTE DE ALIMENTAÇÃO COM DUAS SAÍDAS AJUSTÁVEIS E PROTEÇÃO

ELIAS BERNABÉ TURCHIELLO
Florianópolis – SC

Esta fonte de alimentação para bancada é extremamente útil para o profissional de Reparação. Com duas saídas independentes ajustáveis, ela pode alimentar um equipamento em teste ao mesmo tempo que disponibiliza tensão para outro.

A fonte possui proteção contra curtos na saída, desligando automaticamente. Ao ligá-la, é preciso dar um toque em So para que ela seja ativada. O circuito de proteção é formado por Q_2, R_{12} e R_{14}. Quando qualquer saída entrar em curto, Q_2 entrará em corte desarmando K_1 e com isso a fonte será desligada.

Do primário do transformador pode ser retirada uma saída. O autor usou um transformador e componentes da fonte de equipamento de som Sharp Mod.CDK40X.

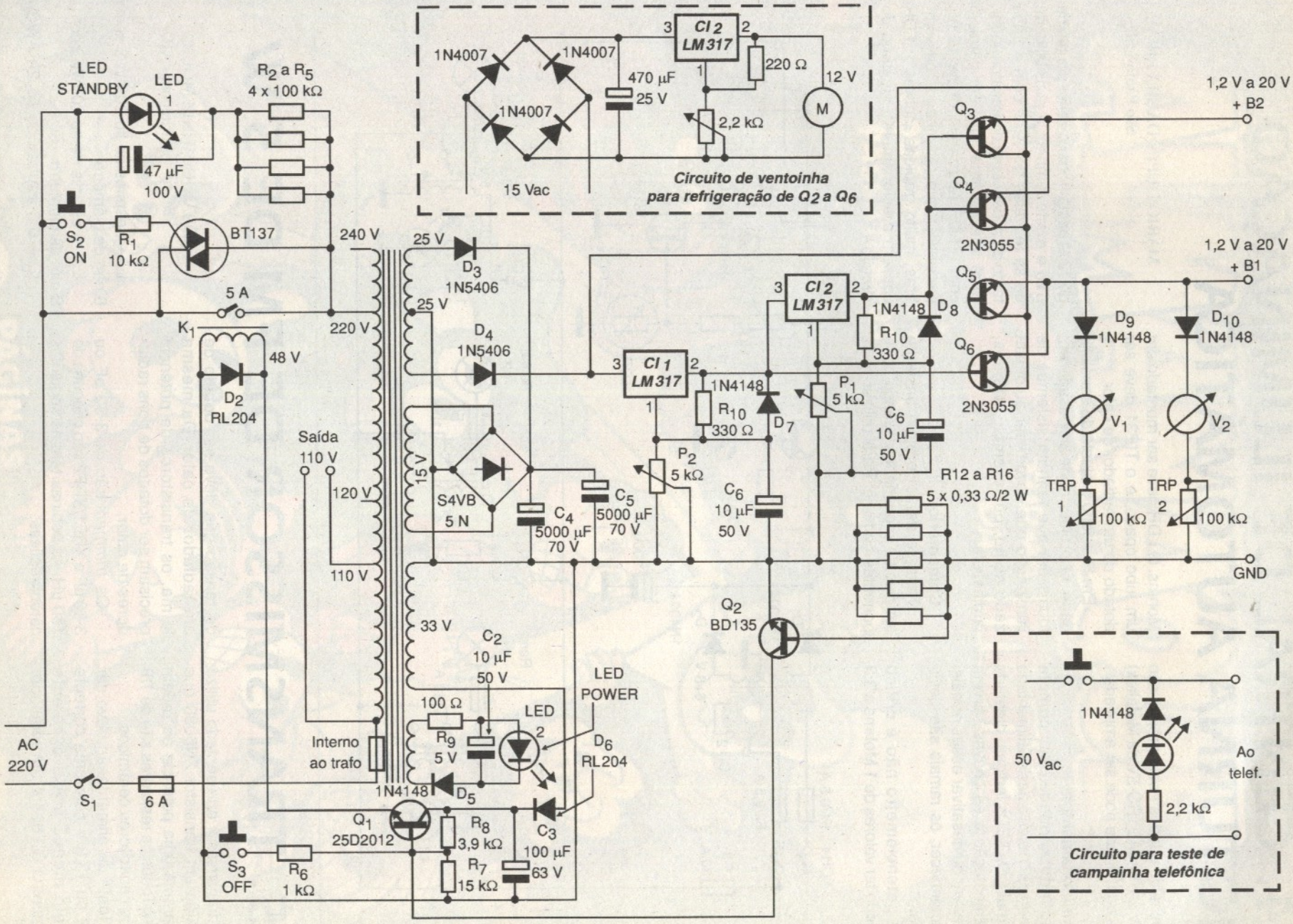
Os voltímetros na saída são analógicos comuns. Seu ajuste pode ser feito nos *trimpots* com base nas indicações de um multímetro comum.

No caso de aquecimento maior dos transistores quando correntes intensas forem exigidas, pode-se utilizar uma ventoinha para ventilação forçada. Os transistores de potência devem ser montados em excelentes radiadores de calor.

O circuito incorpora ainda recursos de teste para campainha telefônicas. Durante este teste não atenda o telefone, pois isso pode danificá-lo. FAX e Secretárias não devem ser testados quando no modo de auto-atendimento. As saídas variam de 0 a 20 V com correntes máximas de 3 A.

Comentário

Trata-se de fonte bem elaborada que, no entanto, exige alguns cuidados e até alguns recursos adicionais de otimização. Um deles é a sugestão para que no emissor de cada um dos transistores 2N3055 seja ligado um resistor de 0,22 ohms. Isso garantirá que as correntes se distribuam de modo igual nestes componentes. Outro ponto importante é a saída de 110 V que tem uma potência limitada pelo transformador, pois a fonte é alimentada por 220 V. Sugerimos também que em série com TRP1 e 2 sejam ligados resistores de 10 kohms para limitar a corrente nos instrumentos quando os *trimpots* estiverem na posição de menor resistência. Finalmente, alertamos para a necessidade de se usar trilhas largas nos setores de maior corrente.


LED STANDBY
LED 1
47 µF 100 V
R2 a R5 4 x 100 kΩ
S2 ON
R1 10 kΩ
BT137
240 V
5 A
K1
48 V
D2 RL204
220 V
110 V
120 V
Saída 110 V
25 V
D3 1N5406
25 V
D4 1N5406
15 V
S4VB 5 N
C4 5000 µF 70 V
C5 5000 µF 70 V
33 V
C2 10 µF 50 V
100 Ω
R9 5 V
LED 2
LED POWER
D6 RL204
Interno ao trafo
1N4148 D5
Q1 25D2012
R8 3,9 kΩ
R7 15 kΩ
C3 100 µF 63 V
S3 OFF
R6 1 kΩ
AC 220 V
S1
6 A
1N4007
1N4007
1N4007
1N4007
470 µF 25 V
CI 2 LM317
220 Ω
2,2 kΩ
12 V
M
15 Vac
Circuito de ventoinha para refrigeração de Q2 a Q6
CI 1 LM317
1N4148 D7
R10 330 Ω
P2 5 kΩ
C6 10 µF 50 V
CI 2 LM317
1N4148 D8
R10 330 Ω
P1 5 kΩ
C6 10 µF 50 V
R12 a R16 5 x 0,33 Ω/2 W
Q2 BD135
Q3
Q4
2N3055
Q5
Q6
2N3055
1,2 V a 20 V + B2
1,2 V a 20 V + B1
D9 1N4148
D10 1N4148
V1
V2
TRP 1 100 kΩ
TRP 2 100 kΩ
GND
1N4148
50 Vac
Ao telef.
2,2 kΩ
Circuito para teste de campainha telefônica

24. CENTRAL DE ILUMINAÇÃO NOTURNA AUTOMÁTICA

MÁRIO DUPIN DA SILVEIRA
São Paulo – SP

Os relés usados neste projeto são de 5 V x 10 A (AE1RC-5V da Metaltex) e sua quantidade pode ser ampliada.

Funcionamento:

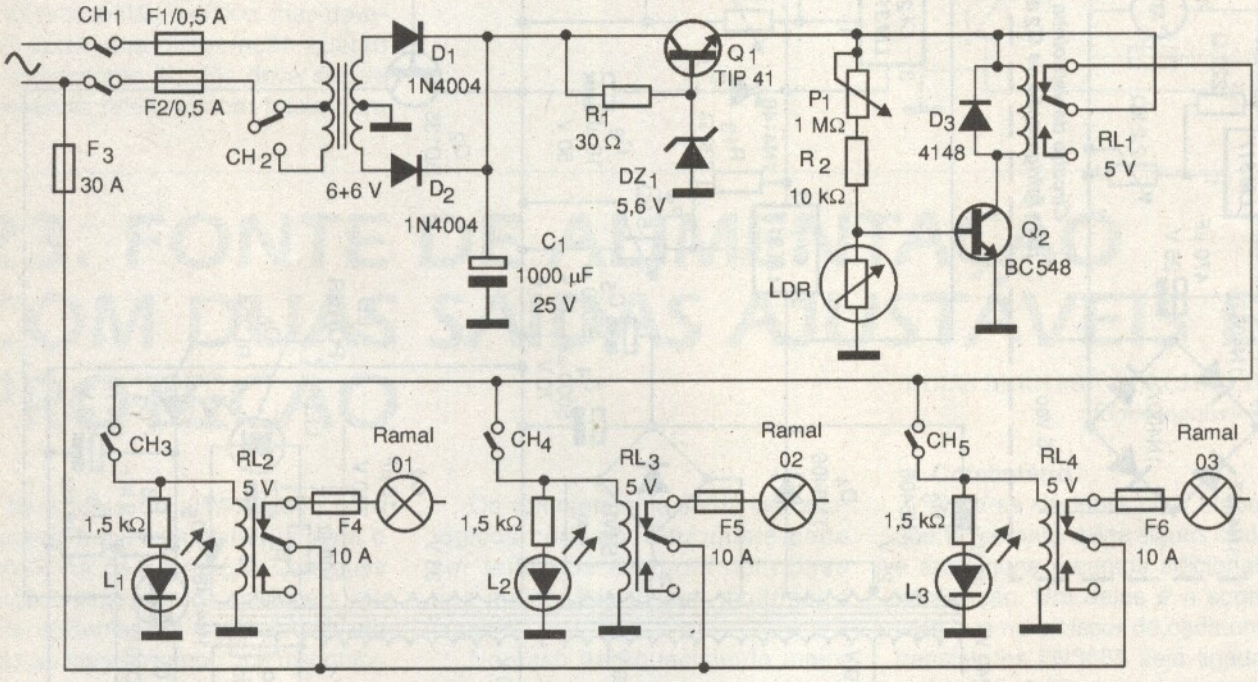
Quando anoitece, RL_1 comuta ativando os 3 relés e assim alimentado os ramais. Os LEDs indicam o estado da alimentação e as chaves servem para ativar ou desativar esses ramais. Ao amanhecer, os ramais são desligados.

O potenciômetro não é crítico podendo ter valores de 1 Mohms a 3,3 Mohms. O LDR deve ser montado em um tubo opaco, e o TIP31 deve ser dotado de um radiador de calor.

Em P_1 é feito o ajuste de sensibilidade. O projeto pode ser usado em locais em que tenham sistemas de iluminação que devam ser automatizado como, por exemplo, vitrines, jardins, etc.

Comentário:

Trata-se de um projeto bastante simples de implementar usando componentes comuns. Para utilizar relés de 12 V, basta trocar o zener por um de 6V6 e existe também a possibilidade de se ter relés de 12 V, com a troca tanto do zener como do transformador. Será interessante ligar em paralelo com o LDR um capacitor de 10 µF, para evitar que relâmpagos ou sombras muito rápidas sobre o LDR causem o acionamento aleatório do circuito.



25. TRANSMISSOR DE FM DE 5 W

ADRANIO MUNIZ MOURA
Pirapora – MG

O transmissor apresentado utiliza na saída um transistor 2N6080 que lhe garante uma potência da ordem de 5 W. Todos os resistores são de 1/8 W e os capacitores cerâmicos.

A fonte de alimentação deve ser de 12 ou 13,8 V com uma corrente de pelo menos 5 A e excelente filtragem. O CI7805 é um regulador de tensão que deve ser dotado de um radiador de calor. Da mesma forma, os transistores de potência precisam ser dotados de bons radiadores de calor.

Os *trimmers* são de 3-30 pF ou 3-50 pF e XRF1/XRF2 são choques de 150 µH. As bobinas têm as seguintes características:

L_1 – 4 espiras de fio 20 AWG com 8 mm de diâmetro

L_2 – 6 espiras de fio 20 AWG com 8 mm de diâmetro

L_3 – 6,5 espiras de fio 20 AWG

com 8 mm de diâmetro

L_4 – 7 espiras de fio 20 AWG com 8 mm de diâmetro

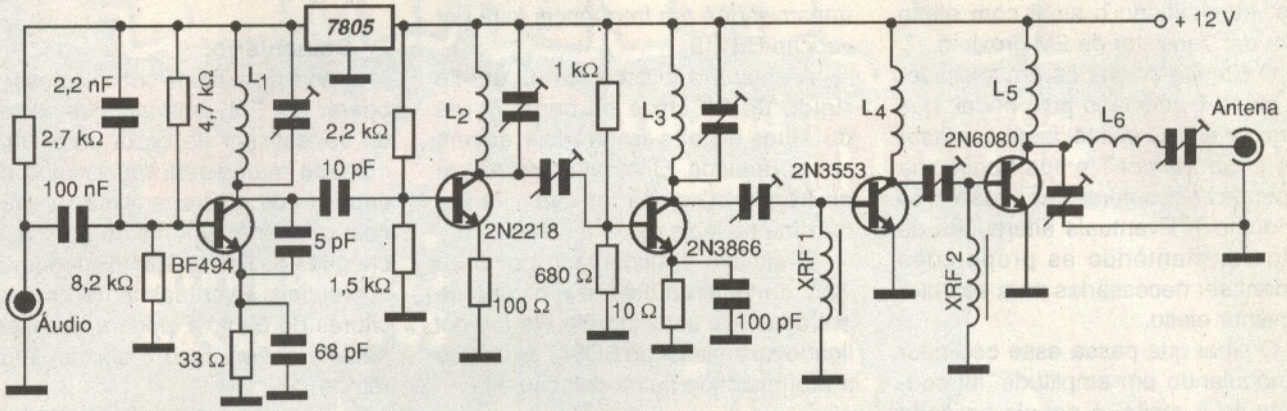
L_5 – 8 espiras de fio 20 AWG com 8 mm de diâmetro

L_6 – 4 espiras de fio 18 AWG com 1 cm de diâmetro

A montagem é crítica exigindo experiência do leitor com circuitos de RF.

Comentário:

Evidentemente, trata-se de montagem que exige um bom *layout* de placa e blindagem entre os estágios. A fonte também é crítica quanto à filtragem. Lembramos que existem restrições legais quanto a operação deste tipo de circuito. Também é importante alertar que o circuito não deve ser ligado sem uma antena ou carga fantasma.



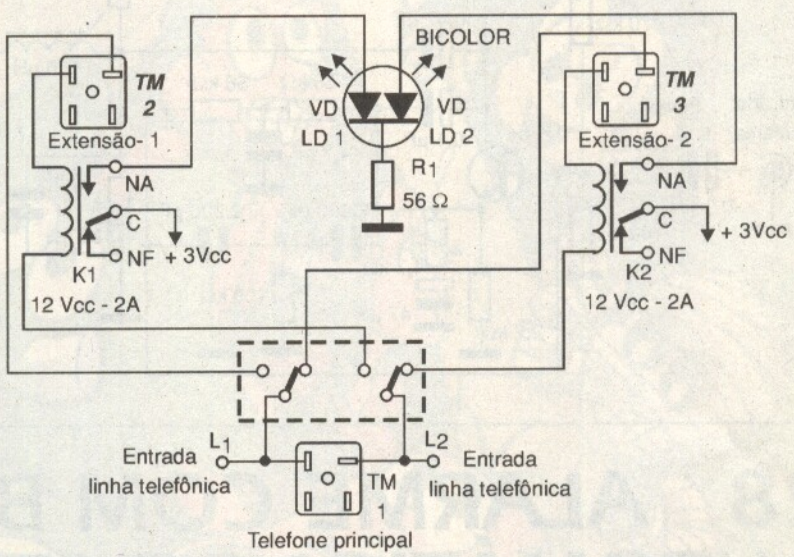
26. MONITOR DE EXTENSÃO COM LINHA OCUPADA

JOSÉ VIEIRA NETO
Igarassu – PE

Interceptar a conversa de pessoas quando falam ao telefone, mesmo que seja sem a intenção de ouvi-las, é muito desagradável. Com o circuito que apresentamos, isso pode ser evitado. Monitora-se através de um LED a extensão, obtendo-se assim a informação se ela se encontra ocupada. Se os LEDs forem alimentados por bateria de 9 V, R_1 deverá ser de 470 ohms.

O funcionamento é o seguinte: Conecta-se a cada tomada um aparelho telefônico. Os LEDs devem ficar próximos à tomada TM_1. Quando o monofone for retirado do gancho do aparelho conectado à tomada TM_2 ou TM_3, de posição selecionada em S_1/S_2, uma corrente circulará por K_1 ou K_2, os quais ativarão o circuito do LED correspondente, fazendo-o acender.

Para que as extensões 1 ou 2 funcionem e sejam monitoradas, dependemos das chaves S_1 e S_2 onde é feita a seleção. Quando o monofone for recolocado no gancho, o LED apagará.



A montagem pode ser feita em uma caixa de embutir 4 x 4, cuja tampa (espelho) correspondente serve de painel para a instalação do LED bicolor, chave seletora S_1-S_2 e TM_1.

Comentário

As montagens de José Vieira Neto, sempre presentes nas nossas edições especiais, são bastante interessantes tanto pela utilidade para quem gosta de pequenos automatismos residenciais que envolvem instalação elétrica e telefônica, quanto pelo fato de usarem componentes absolutamente comuns. São idéias simples, porém de grande valia que todos os leitores podem montar com facilidade.

27. PEDAL WAA-WAA SEM FIO PARA GUITARRA

IVAN FERNANDO ROBERTO
Avaré – SP

Este circuito funciona com guitarras que tenham captadores magnéticos, transmitindo o sinal com efeito para um transistor de FM próximo.

O circuito consta de um oscilador de duplo T acionado pelo pedal, que gera o efeito. O ajuste deste oscilador é feito no *trimpot* T e sua freqüência depende basicamente dos capacitores do duplo T. Eventuais alterações de valores, mantendo as proporções podem ser necessárias para se obter o melhor efeito.

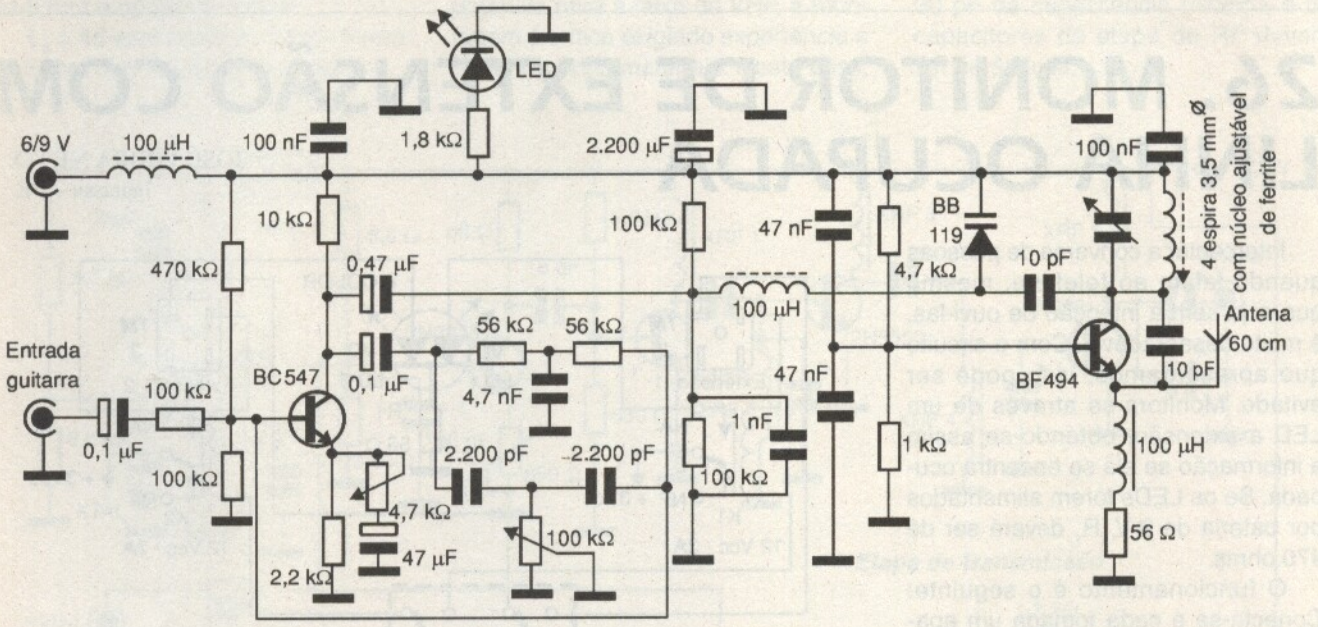
O sinal que passa esse oscilador é modulando em amplitude, introduzindo-se o efeito, e depois aplicado a um transmissor de FM que tem por base um BF494. A modulação do transmissor é em freqüência feita por varicap BB119.

A antena é telescópica ou um fio rígido de 60 cm e os capacitores do setor de alta freqüência devem ser cerâmicos. O *trimmer* de ajuste de freqüência pode ter capacitância máxima na faixa de 10 a 30 pF.

O circuito é alimentado por 6 ou 12 V de fonte ou bateria e o cabo de entrada deve ser blindado. No *trimpot* ligado ao emissor do BC547 ajusta-se a profundidade da modulação.

Comentário:

Não é um circuito crítico, apesar de operar em FM, uma vez que se trata de transmissor de baixa potência. O cuidado maior está na escolha dos capacitores do transmissor (cerâmicos) e no enrolamento da bobina. Os choques de RF de 100 µH podem ser comerciais. Eventualmente os capacitores do duplo T podem necessitar de alterações se o efeito for muito rápido.



28. ALARME COM BUSCA AUTOMÁTICA DE SENSOR ABERTO

ROBERTO EDNEI BARBARA
Londrina – PR

Quando o sensor NF for rompido, 3 portas AND terão suas entradas no nível alto. A primeira porta AND é formada pelos pinos 1 e 2, a qual passará ao nível alto. Assim, essa porta pelo pino 3 enviará um sinal ao pino 4 do CI_2 que está configurado como astável. A terceira porta AND (pinos 8 e 9) irá ao nível alto, e sua saída (pino 1) acionará o transistor Q_3. Com isso, o pino 6 do CI_4 irá ao

nível baixo acionando a sirene por um tempo de aproximadamente 1 minuto.

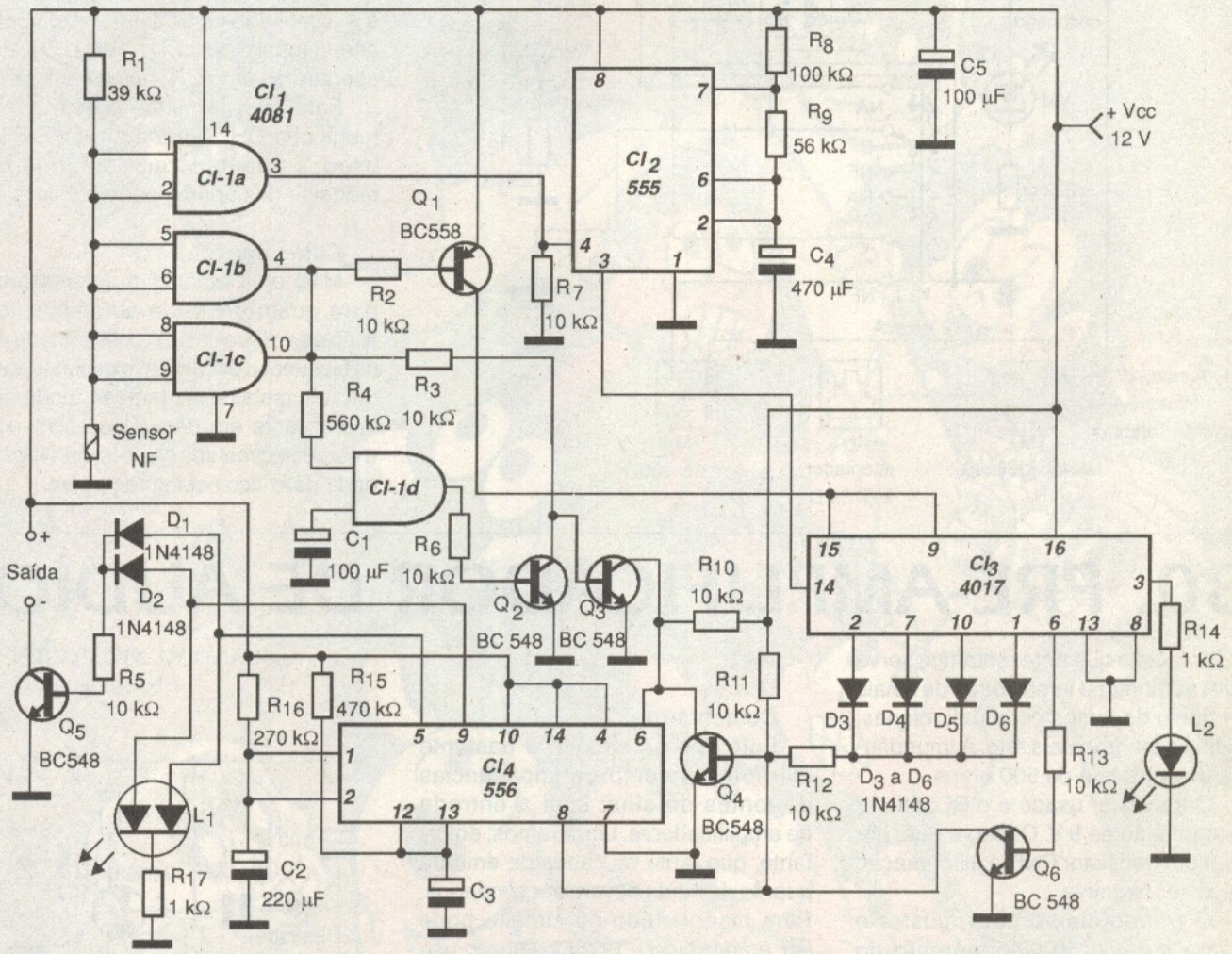
A segunda porta AND (pinos 5 e 6) irá ao nível alto e sua saída (pino 4) fará com que o capacitor C_1 se carregue. Este período de carga determinará o tempo de condução de Q_3, levando-o ao corte. O CI_2 acionado ficará no estado estável, enquanto o sensor estiver aberto. CI_3 monitorará o estado do sensor NF. Depois do primeiro disparo da sirene, CI_3 que é um contador de década, do qual são usadas 9 saídas, terá o nível no pino 13 e a saída 3, que estava na função de espera, será cortada. Com isso, o transistor Q_4 irá conduzir disparando a sirene por 1 minuto aproximadamente.

No terceiro pulso, a saída pino 4 irá para o nível alto, e com isso não teremos o acionamento da sirene, mas o 4º e 5º pulsos farão com que ela seja acionada por aproximadamente 3 minutos. No 7º pulso a saída (pino 5) irá para o nível alto e a sirene não será cionada. No 8º pulso a saída pino 6 irá ao nível alto e o transistor Q_5 conduzirá por aproximadamente 2 minutos. No 9º pulso, a saída 9 irá para o nível alto, e como ela está ligada ao pino 15 de *reset*, o circuito será *ressetado*. Com isso, todo o ciclo se repetirá. Porém, se o sensor for fechado depois do acionamento, o circuito, depois do ciclo completo, será *ressetado*.

O LED bicolor L_1 indicará o tempo em que a sirene ficará acionada. O LED2 indica que o circuito está em espera. O circuito é alimentado com 12 V e o sensor pode ser de qualquer tipo NF. A sirene deve ser de 12 V.

Comentário

Trata-se de um circuito digital que requer do leitor prática no *layout* de placas. Evidentemente, o grande número de conexões pode até exigir que uma placa de dupla face seja utilizada. No entanto, o leitor experiente pode até intercambiar funções, principalmente a das portas de modo a obter a melhor disposição dos componentes. Observamos que a saída controla apenas sirenes de baixa potência. Para controlar um circuito de maior potência, essa saída será ligada a um relé.



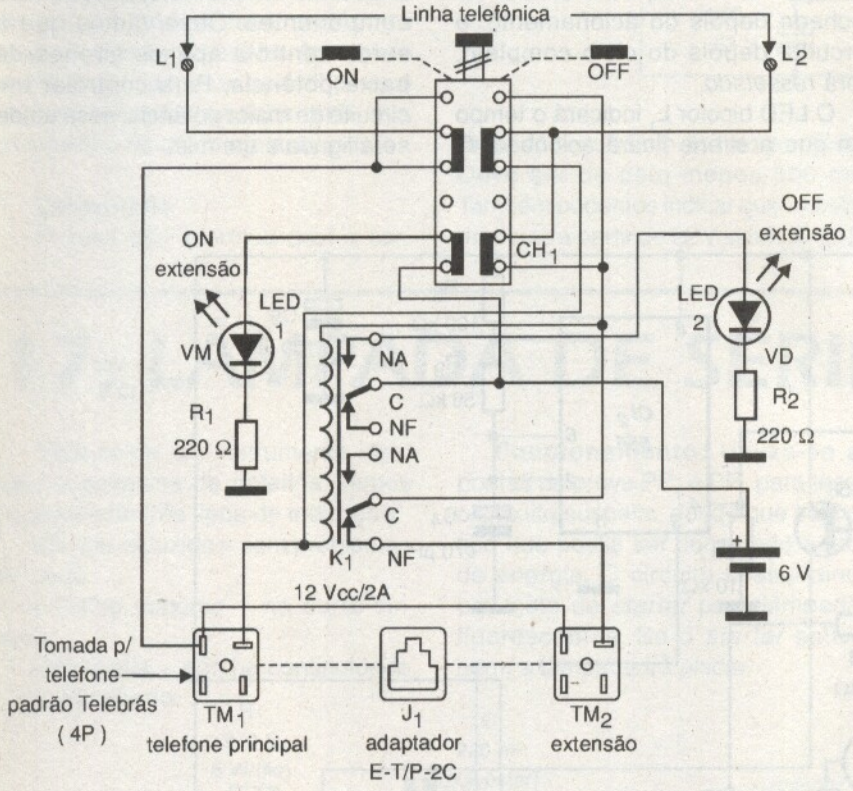
29. MONITOR DE SIGILO AUTOMÁTICO PARA TELEFONE

JOSÉ VIEIRA NETO
Igarassu – PE

O circuito mostrado destina-se a recepção/transmissão telefônica sem que elas sejam interceptadas. A seleção é opcional feita na chave CH_1 para uso da extensão ON ou OFF e do LED1.

A monitoração do circuito é feita pelos LEDs, correspondentes a ON (vm) e OFF (Vd). Uma tensão de 6 V alimenta o circuito dos LEDs.

A chave CH_1 é do tipo 2 HH de pressão com trava e de boa qualidade. Para K_1 foi usado um relé Metaltex MC2RC2 ou equivalente. Não usar relé para tensão nominal menor que 12 VCC x 2 A.



Funcionamento:

O aparelho telefônico é conectado às tomadas TM_1 e TM_2 mantendo-se CH_1 na posição OFF. Quando o monofone for retirado do gancho do aparelho principal, uma corrente irá circular pela bobina do relé K_1, o que automaticamente comutará seus contatos desativando a linha da extensão e ativando o circuito do LED2 (Vd) que acenderá. Com isso, o LED indicará que a extensão se encontra desligada. O LED apagará quando o monofone for recolocado no gancho.

Com CH_1 na posição ON, a linha ficará normal entre o telefone principal e a extensão. A indicação é dada pelo acendimento do LED1 (Vm). O LED apagará quando CH_1 estiver em OFF.

Para que as pilhas durem mais, mantenha CH_1 sempre em OFF. São usados adaptadores conforme os modelos dos aparelhos telefônicos.

Comentário:

Mais uma montagem interessante para quem gosta de automatismos simples em sua casa. A possibilidade de se bloquear a escuta em extensões com um recurso simples também pode ser interessante em pequenos escritórios e estabelecimentos comerciais. Não há nada de crítico nesta montagem.

30. PRÉ-AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

ADRIANO MUNIZ MOURA
Uberlândia – MG

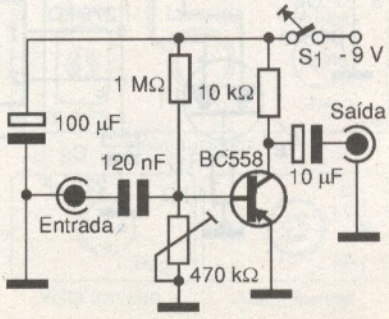
O circuito que apresentamos serve para aumentar a intensidade de sinais de áudio de fontes como microfones, rádios experimentais, etc. A impedância de entrada é de 500 ohms.

O transistor usado é o BC558 e a alimentação de 9 V. Observe que, por usar um transistor PNP, a alimentação deve ser negativa.

O *trimpot* serve para ajustar o ponto ideal de funcionamento do circuito em função do ganho desejado e da intensidade do sinal de entrada.

Comentário:

Este tipo de circuito é bastante útil no casamento de impedâncias de fontes de sinal com a entrada de amplificadores. Lembramos, entretanto, que tanto os cabos de entrada quanto de saída devem ser blindados. Para menor ruído no circuito pode ser empregado o BC559. Com o uso de transistores NPN, a polaridade de alimentação pode ser invertida.

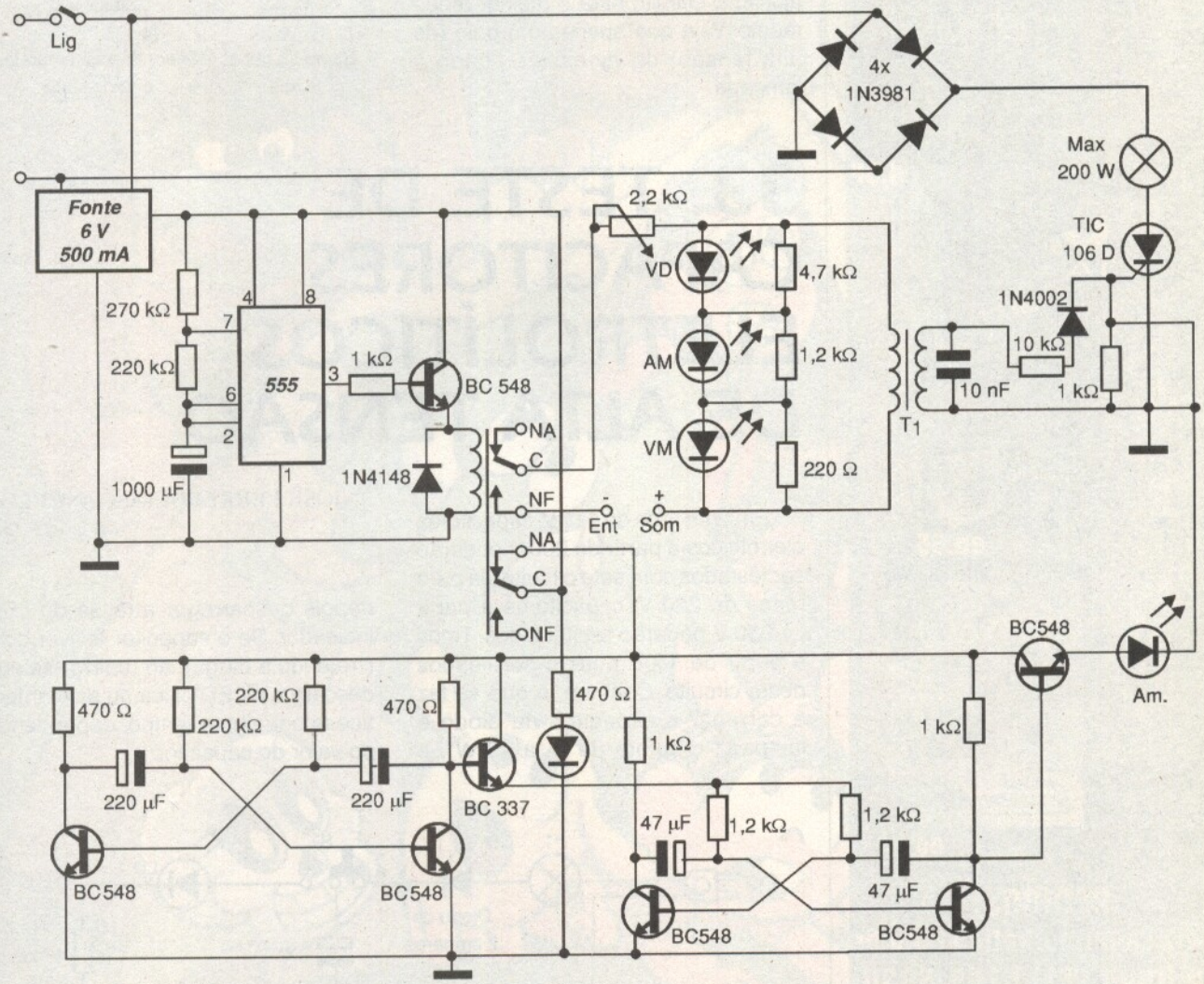


31. STROBOLUZ PARA EQUIPAMENTOS DE SOM

JULIANO APARECIDO MELETTO
Bocaina – SP

O que o circuito mostrado na **figura abaixo** faz, é acionar um conjunto de lâmpadas de modo que elas pisquem regularmente controladas por um oscilador, ou ainda de modo aleatório modulado por um oscilador de baixa freqüência. A carga máxima é de 200 W e o SCR deve ser dotado de radiador de calor. O transformador usado na modulação (T_1) é um transformador comum de alimentação onde o primário de alta tensão é ligado ao SCR e o secundário (de 12 V com corrente de 250 a 800 mA) é ligado à saída de som de um amplificador (em paralelo com as caixas). O ajuste do ponto de funcionamento é feito em P_1.

O autor não colocou uma limitação de corrente para os LEDs, mas é conveniente ligar em série com P_1 um resistor de pelo menos 47 ohms x 1 W, dependendo da potência do amplificador de som para que eles não venham a sofrer sobrecargas. O relé é de 6 V x 50 mA e a ponte retificadora pode ser substituída por 4 diodos 1N5404 na mesma configuração.



COMPLETE SUA COLEÇÃO



ed.36



ed.35



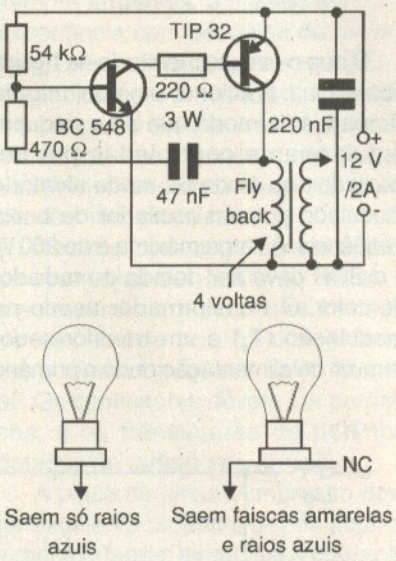
ed.34

PEDIDOS:
www.sabermarketing.com.br
ou ligue (11) 6195-5330

32 - ABAJUR DE RAIOS

JULIANO APARECIDO MELETTO
Bocaina – SP

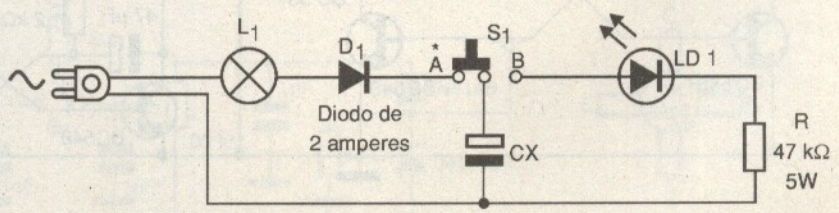
Uma versão simplificada de um abajur de raios pode ser feita com uma lâmpada comum, utilizando-se esse circuito. A alta tensão gerada pelo circuito ioniza o gás no interior de uma lâmpada incandescente comum de 100 a 300 W com vidro transparente, produzindo faíscas visíveis. O circuito deve ser alimentado com boa fonte de 12 V x 3 A e o transistor TIP34 deve ser montado num bom radiador de calor. O transformador é um *fly-back* de TV antiga do tipo sem blindagem, que permita enrolar 4 voltas de fio comum na parte de baixo do núcleo de ferrite. O resistor de 54 kohms pode ser substituído por um potenciômetro de 47 kohms em série com um resistor de 22 kohms de modo a se poder ajustar o circuito para o melhor rendimento. Veja que apenas um pólo (de alta tensão) do *fly-back* é ligado à lâmpada.



33. TESTE DE CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALTA TENSÃO

JOSÉ FERREIRA VASCONCELOS
São Luis – MA

Em uma rede de 110 V, capacitores eletrolíticos a partir de 200 V poderão ser testados com este circuito. Já para redes de 220 V, capacitores a partir de 350 V poderão ser testados. Tipos a partir de 1 µF podem ser ligados neste circuito. Com ele, o que se faz é carregar o capacitor via diodo e lâmpada redutora de (5 a 40 W), e depois descarregar através do LED indicador. Se o capacitor estiver bom (*retendo a carga), ao realizar-se sua descarga, o LED pisca ou se mantém aceso por algum tempo, dependendo do valor do capacitor.



34. FONTE VARIÁVEL COM ZENER – 0 A 12 V x 3 A

ALFREDO LOPES DE O. NETO
Garanhuns – PE

A fonte apresentada tem as tensões de saída selecionadas através de uma chave. Essas tensões têm valores comuns entre 3 e 12 V conforme mostra a própria figura do painel sugerido.

O potenciômetro é um ajuste fino que determina o máximo selecionado. Por exemplo, se o valor selecionado for 9 V, o potenciômetro permite ajustar a tensão de saída entre 0 e 9 V. O voltímetro ligado na saída controla isso. Esse voltímetro é opcional.

O transistor foi montado fora da placa em radiador de calor. A chave foi retirada de um eliminador de pilhas de baixo custo, fora de uso. Essa chave foi montada numa placa juntamente com os diodos zener e os LEDs indicadores de tensão de saída.

Comentário

Trata-se de uma fonte com uma configuração reguladora das mais tradicionais. Entretanto, essa configuração tem o problema de não ser protegida contra curtos e quando a corrente de saída sobe, existe uma tendência de queda de tensão. Para aplicações que não sejam críticas, todavia, trata-se de uma excelente fonte. O resistor R_1 eventualmente deve ser reduzido para 150 ohms, se a tensão máxima não for atingida; diodos zener devem ser de 1 W. O resistor também tende a se aquecer, sendo melhor usar tipos de ½ W ou mesmo maiores. Observamos também que essa fonte é algo sensível ao ganho do 2N3055 empregado, caso em que as tensões de saída esperadas em algumas posições da chave podem não ser alcançadas.

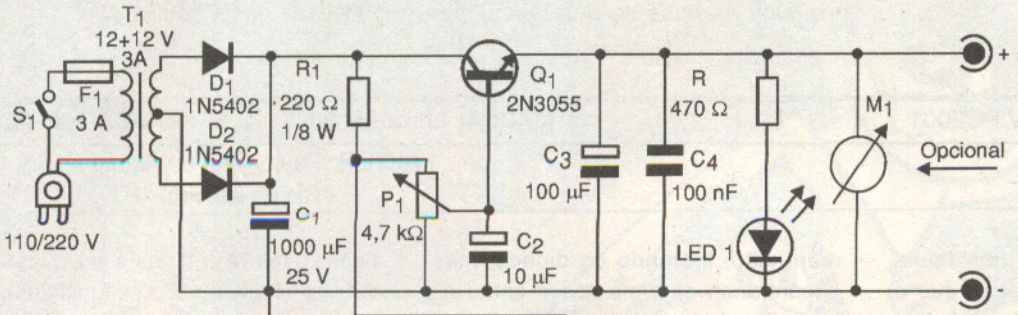
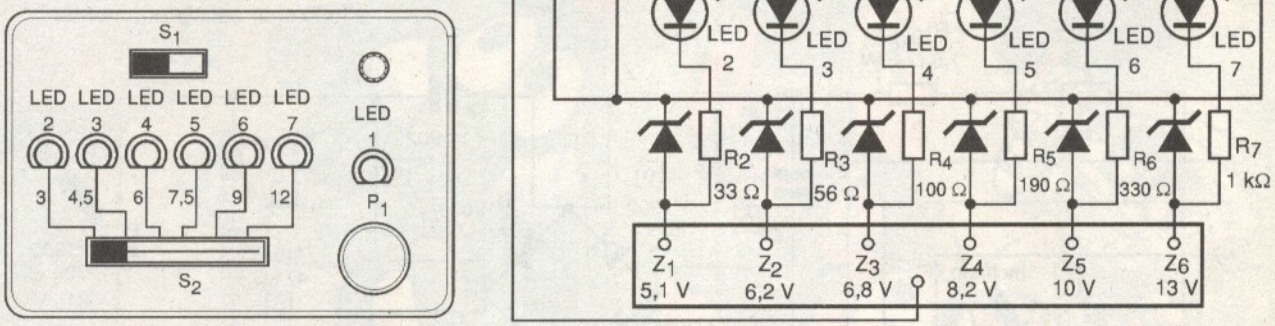


Diagrama da fonte





PRÁTICAS DE SERVICE

Temos recebido muitas colaborações de leitores para esta seção que, infelizmente, não podem ser aproveitadas basicamente por três motivos:

O primeiro é a ausência de esquema. Não é preciso mandar o esquema completo do aparelho em que o defeito se manifesta. Pode desenhar apenas o setor em que o defeito se apresenta (à mão mesmo), indicando o componente ou componentes responsáveis.

O segundo ponto é que muitos leitores enviam cópias xerox do esquema com a indicação do defeito, mas essas cópias são ilegíveis, não sendo possível ler qualquer indicação de componente.

Finalmente, temos os que enviam diversos defeitos em folhas separadas, sem nome e endereço, as quais acabam por se extraviar e depois não temos como saber quem foi que enviou.

Juntamos aqui muitos defeitos enviados há mais de dois anos, que por serem de colaboradores constantes vão se acumulando. Esses defeitos ainda podem ser aproveitados, é preciso apenas ter um pouco de paciência, pois recebemos muitos.

Se o leitor teve alguma experiência com a reparação de qualquer equipamento eletrônico (televisor, DVD, videocassete, forno de microondas, monitor de vídeo, impressora, transceptor, telefone sem fio, telefone celular, etc.) envie-nos. Ela pode ser publicada nesta seção.

APARELHO/MODELO: TV PC2001 | **MARCA:** Philco Hitachi | **REPARAÇÃO Nº** 001

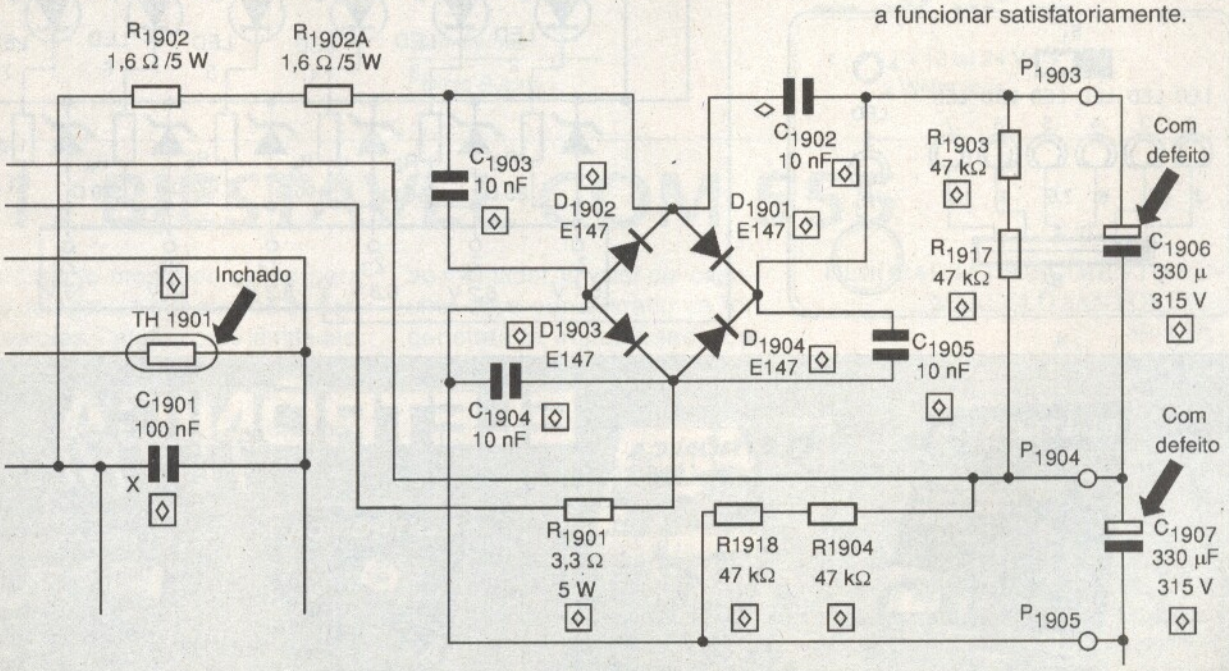
DEFEITO: Inoperante

AUTOR: Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao ligar o aparelho não havia sinal algum. Então, observei que o fusível F901 estava aberto. Substituí o fusível por outro de mesmo valor, mas ele queimou-se imediatamente. Passei a analisar a fonte de alimentação, testando os diodos, mas encontrando-os bons assim como os capacitores.

Observei um pouco de "inchaço" em TH901, o que me levou a retirá-lo e colocar outro similar em seu lugar. Liguei o televisor e desta vez o fusível não se queimou, o TV funcionou, mas com ondulações nas laterais da tela. Como já me deparei com esse defeito antes, substituí C1906 e C1907. Com isso, o aparelho voltou a funcionar satisfatoriamente.



REPARAÇÃO Nº 002

APARELHO/MODELO: TV 12 B253

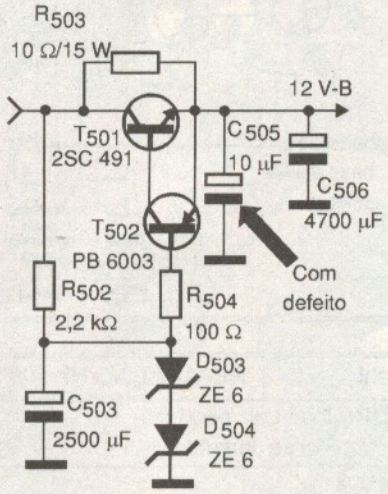
MARCA: Philco

DEFEITO: Metade da tela escura no sentido vertical

AUTOR: Volnei dos Santos Gonçalves
Pelotas – RS

RELATO:

Observei que a parte escura era causada por algum tipo de interferência, pois aparecia mais intensamente nos canais mais baixos e quando estava sem antena. Por isso liguei o televisor a uma fonte externa, com o que o defeito desapareceu. Fui então à fonte do aparelho e testando os capacitores, encontrei C505 com problemas. Feita a troca desse componente, o problema foi solucionado.



REPARAÇÃO Nº 003

APARELHO/MODELO: TV Modelo HPS 1430R

MARCA: CCE

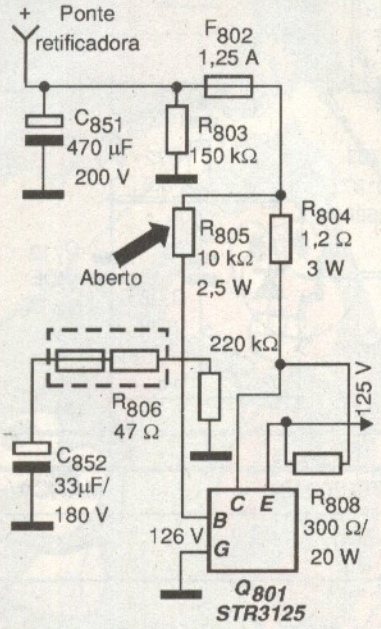
DEFEITO: Fonte baixa e instável.

AUTOR: José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

A tensão da fonte que deveria ser de 125 V, estava com 97 V e oscilando. Fui diretamente ao pino B de Q801, regulador STR 3125, encontrando uma tensão muito baixa.

Medi então o resistor de 10 k ohms x 2,5 W (R805), encontrando-o praticamente aberto. Feita a substituição do resistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



REPARAÇÃO Nº 004

APARELHO/MODELO: TV HPS 1402F

MARCA: CCE

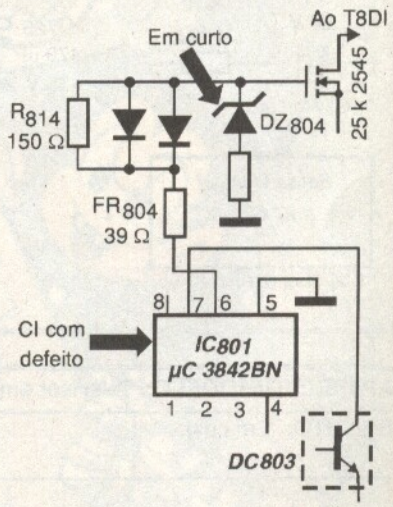
DEFEITO: Sem som e sem imagem.

AUTOR: José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Dado que o televisor recebeu uma sobrecarga, verifiquei a fonte de alimentação, a qual, não estava funcionando. Devido à sobrecarga, a primeira coisa que substituí foi o CI da fonte (µC 3842 BN).

Após a substituição, constatei que ocorria uma oscilação da tensão da fonte. Com isso passei a analisar os componentes em torno do CI e do regulador, encontrando o zener de 18 V - DZ804 - em curto. Após a substituição dos referidos componentes, o aparelho voltou a funcionar perfeitamente.



REPARAÇÃO Nº 005

APARELHO/MODELO: Receptor de Satélite USR-1900

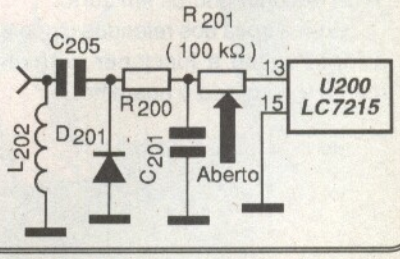
MARCA: Century

DEFEITO: Sem som (a imagem é normal)

AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

Ao ligar o aparelho ele tinha a imagem perfeita, mas o som consistia apenas num zumbido. Depois de abrir o aparelho fiz uma inspeção visual, porém não encontrei nada de anormal. Com o auxílio do diagrama, medi as tensões nos pinos do circuito integrado U200 (LC7215) encontrando alterações no pino 13. Testei com um multímetro os componentes associados ao pino 13, chegando ao resistor R201 (100 k ohms) aberto. Substituído esse componente, o áudio do receptor voltou a ser reproduzido normalmente.



APARELHO/MODELO: TVC modelo PCM2046 | **REPARAÇÃO Nº** 006

DEFEITO: Não funciona e o *LED stand by* do painel fica piscando. | **MARCA:** Philco | **AUTOR:** Luis Carlos Burgos

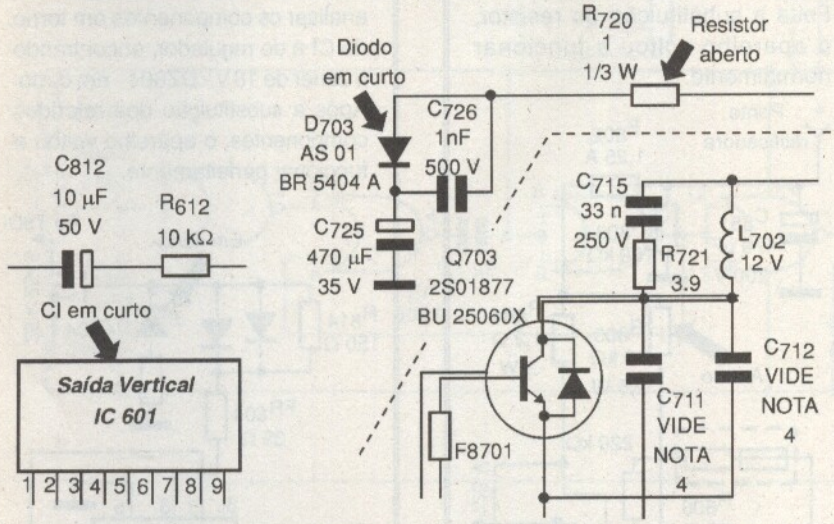
RELATO:

O chassi da Philco sempre apresenta este defeito clássico, cujas causas podem ser as mais variadas.

Comecei medindo o +B no coletor do transistor de saída horizontal Q703, encontrando os 95 V normais. Medi o +B no coletor do transistor pré (Q702), onde havia somente 5 V, quando deveríamos ter algo em torno de 20 V. Verifiquei a fonte de 20 V, encontrando-a com a tensão normal.

Q702 recebe dois +B em seu coletor. Um de 20 V vindo da fonte principal para disparo inicial do circuito horizontal e outro de 26 V vindo de uma fonte de *fly-back* para manter o transistor polarizado e ao mesmo tempo funcionar como proteção (por exemplo, no caso da queima do CI de saída vertical, o TV desliga).

Medi a fonte de 26 V, não encontrando tensão. Isto indicava um defeito em R720 (aberto), porém além dele, medi D703 constatando que este diodo estava em curto. Ao trocar esses dois componentes e ligar o TV, saiu fumaça de R720 indicando curto em IC601 (saída vertical). Trocando este CI e novamente o R720, o televisor voltou a funcionar sem problemas.



REPARAÇÃO Nº 007

APARELHO/MODELO: Rádio RP-62/6 Band

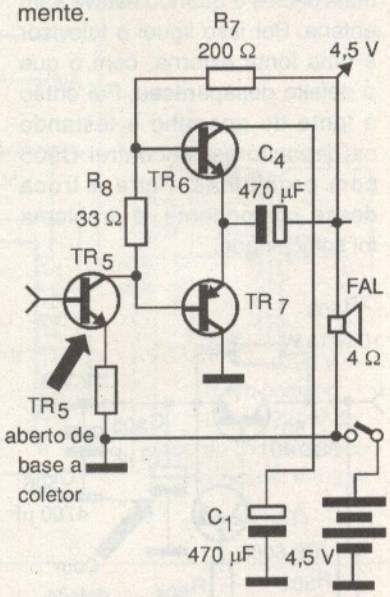
MARCA: Nissei

DEFEITO: Som baixo

AUTOR: Antonio Benedito de Souza
Salto do Itararé – PR

RELATO:

Analisei a saída de áudio testando os transistores TR-6, TR-7 e o capacitor C_4 de 470 µF. Ao testar com o multímetro o transistor TR_5, encontrei-o aberto entre a base e o coletor. Ao trocar esse transistor, o rádio voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Televisor em cores TC 2001Z | **MARCA:** Mitsubishi | **REPARAÇÃO Nº** 008

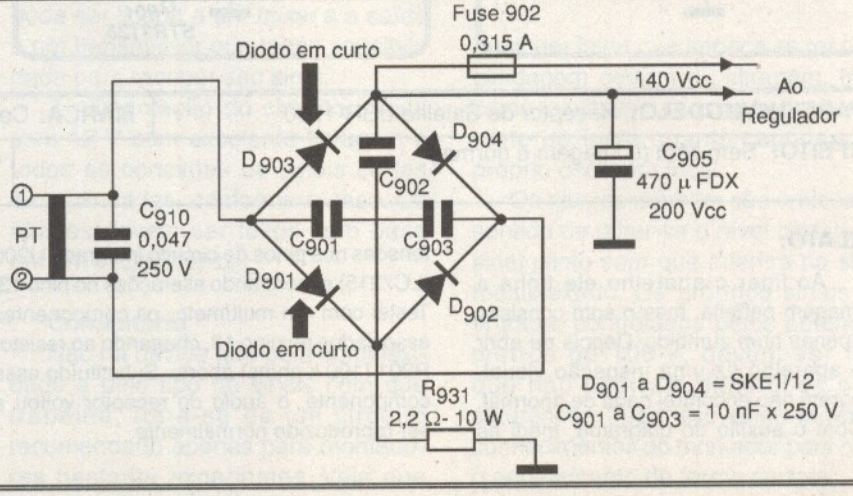
DEFEITO: Em curto.

AUTOR: José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao verificar o circuito do aparelho, encontrei a fonte de alimentação em curto. O regulador de tensão estava bom. Com isso, passei aos diodos D901 e D903 da fonte (do tipo SKE 1/12) encontrando-os em curto.

Com a troca dos referidos diodos, a fonte voltou a funcionar normalmente e com isso o aparelho.



APARELHO/MODELO: Monitor Mod. CQB4147 | **REPARAÇÃO Nº** 009

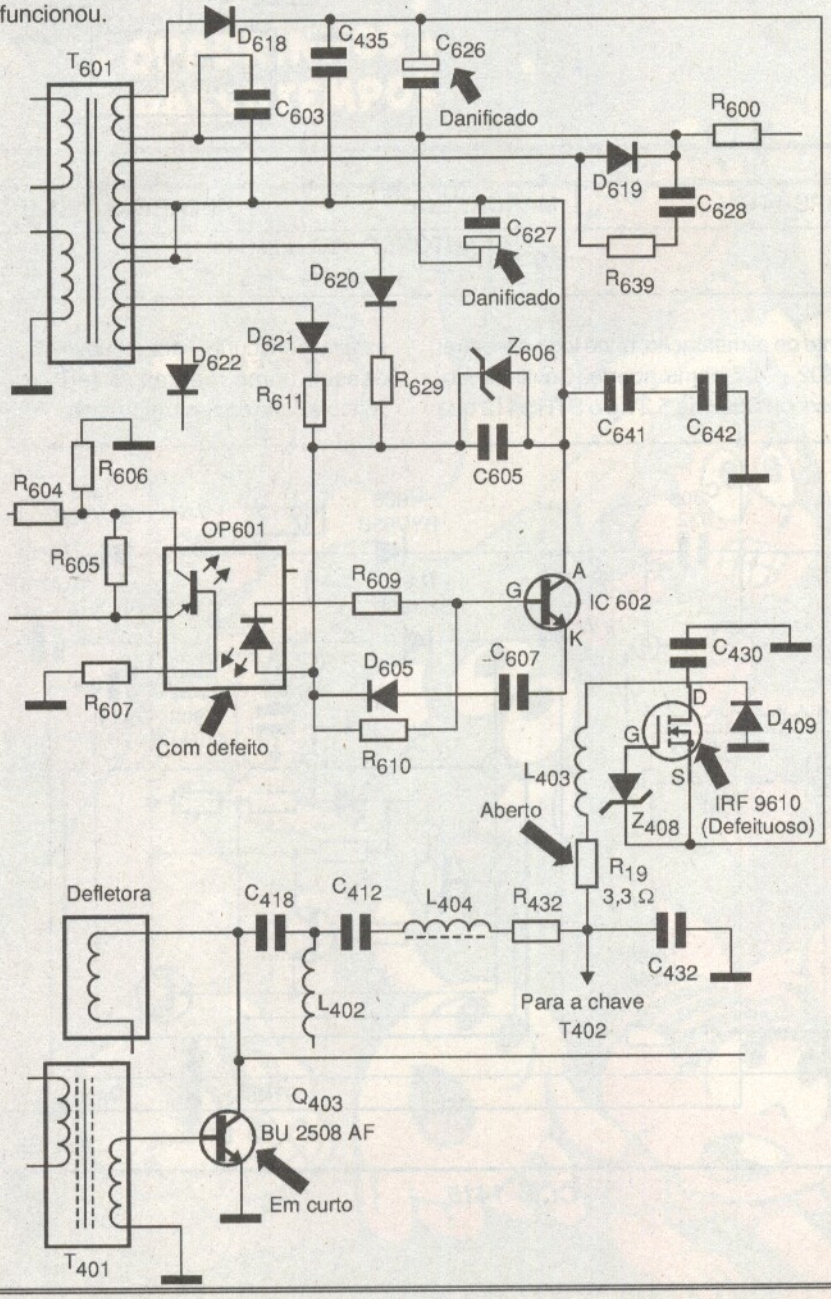
DEFEITO: Inoperante | **MARCA:** Samsung | **AUTOR:** Eduardo José Cândido Filho, Pilar – PB

RELATO:

Ao abrir o aparelho, pude ver dois capacitores danificados (C626 e C237). Após fazer sua substituição, quando liguei o televisor eles voltaram a queimar-se. Resolvi então medir a tensão da fonte que, de fato, se encontrava muito alta, entre 180 e 200 V. Testei alguns componentes da fonte, mas estando todos bons, resolvi trocar o foto-acoplador (OP601). Com isso, a tensão de 80 V foi restabelecida. Mesmo assim, o horizontal não funcionou.

Voltei então a fazer mais alguns testes, quando encontrei o Q403 (BU2508AF) em curto e o IRF9610 danificado. Ainda assim, com a troca desses componentes, o monitor não funcionou. Constatei então que a tensão que saía do IRF não chegava ao BU. Fazendo medidas encontrei R19, que na realidade é um resistor de 3,3 ohms, aberto.

Feita sua substituição, o monitor voltou a funcionar perfeitamente.



REPARAÇÃO Nº 010

APARELHO/MODELO: Controle remoto

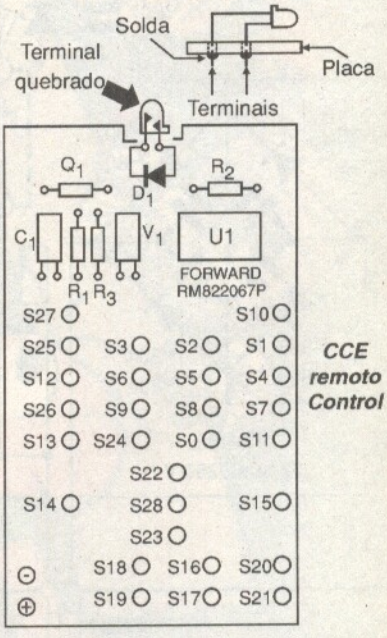
MARCA: CCE

DEFEITO: Inoperante

AUTOR: José Vieira Neto, Igarassu – PE

RELATO:

Mesmo com as pilhas novas e ligado, esse aparelho não atuava sobre o TVC CCE. Resolvi, então, testá-lo aproximando de um receptor de rádio a meio volume. Quando acionado, temos uma interferência audível que serve para comprovar seu funcionamento. Abrindo-o e examinando D_1 (LED emissor), que estava bom, passei aos demais componentes. Como fui informado que ele deixou de funcionar depois de cair, um exame mais profundo revelou que D_1 aparentemente perfeito, tinha soltado o seu terminal da placa. Refeita a solda do terminal, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



CCE remoto Control

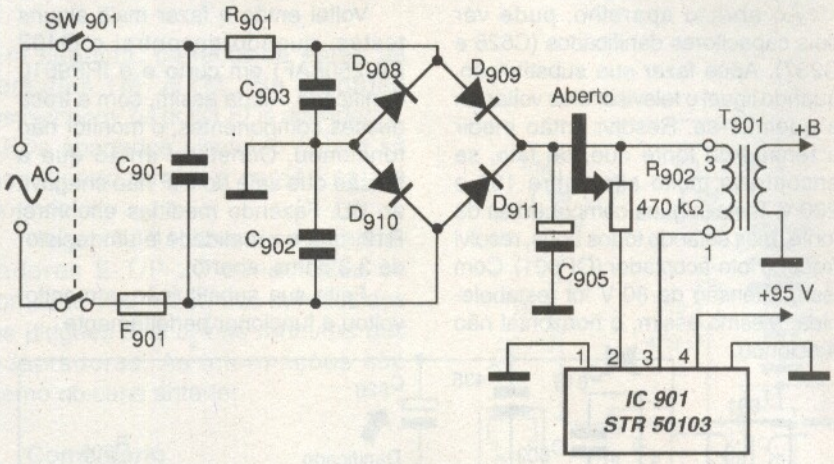
APARELHO/MODELO: Televisor em cores | **MARCA:** Philco | **REPARAÇÃO Nº** 011

DEFEITO: Não liga

AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

A fonte não produzia nenhum ruído ao ligar o televisor. Medi a alimentação no capacitor C305. A tensão estava normal (300 V), mas na saída do circuito integrado chaveador/controlador IC-901 (STR 50103) a tensão de +95 V estava ausente. Antes de pensar em substituir o circuito integrado, testei os componentes associados ao circuito, com o que encontrei o resistor R902 (470 k ohms x 1/8W) aberto. Troquei o resistor e com isso o televisor voltou a funcionar normalmente.



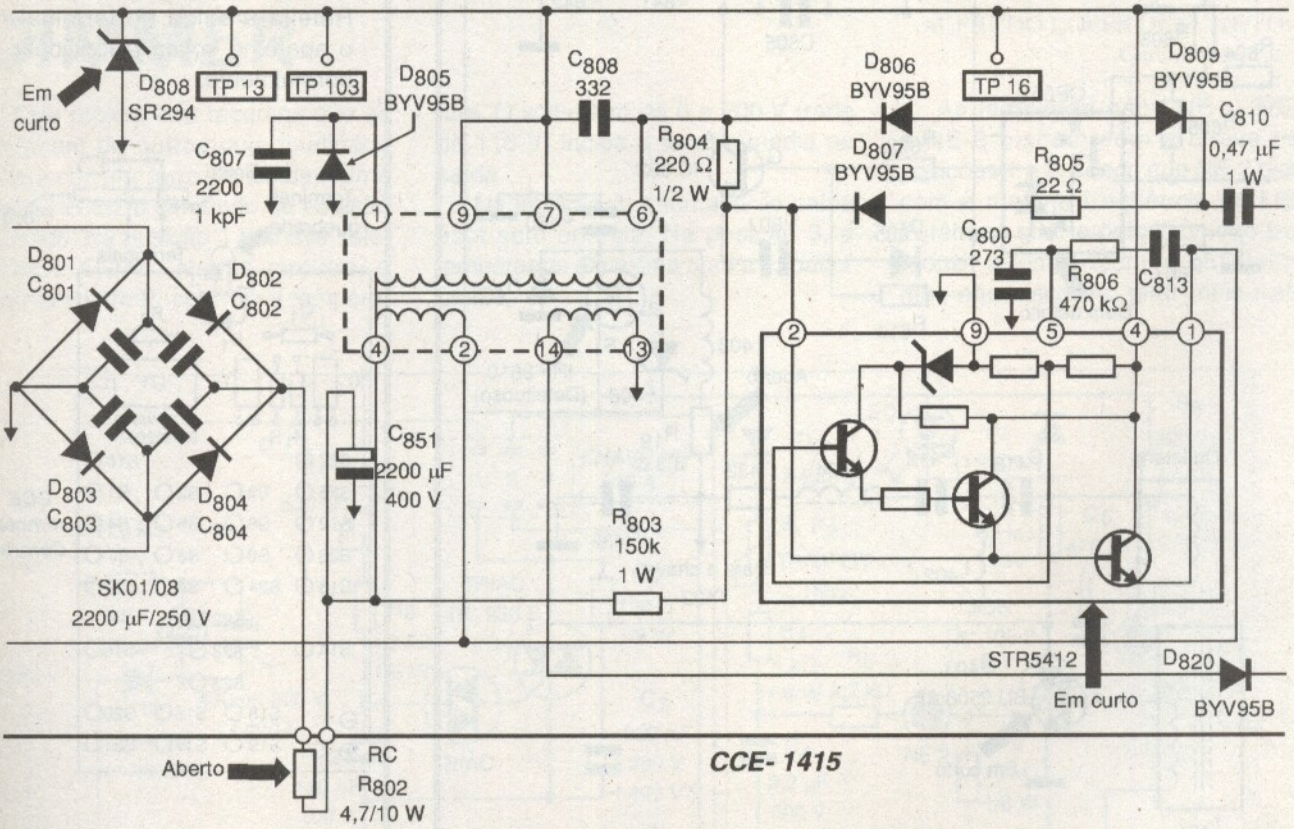
APARELHO/MODELO: TV 14-P em cores HPS 1415 | **MARCA:** CCE | **REPARAÇÃO Nº** 012

DEFEITO: Inoperante

AUTOR: Pery J. dos Santos
Pelotas – RS

RELATO:

Ao ligar o televisor, verifiquei que não havia sinal algum de operação. Passei a examinar os componentes da fonte de alimentação, onde logo encontrei R802 – 4,7 ohms aberto. Continuando, descobri D808 de 5,2V e o STR 5412 que estavam em curto. Feita a substituição desses componentes, o televisor voltou a funcionar normalmente.



PASSE COLA SOMENTE AQUI

Pesquisa

É importante que você preencha esta pesquisa corretamente para que possamos conhecer sua opinião e fazer uma revista cada vez melhor.

Qual a área do seu curso?
- ☐ Elétrica/Eletrônica;
- ☐ Mecânica;
- ☐ Informática/Computação;
- ☐ Mecatrônica/Automação;
- ☐ Outra. Qual?_____

Quantas vezes você acesa o site da Eletrônica Total?
- ☐ Nunca;
- ☐ Uma a 5 vezes por mês;
- ☐ 6 a 15 vezes por mês;
- ☐ mais de 15 vezes por mês.

Qual a sua idade?
- ☐ até 15 anos;
- ☐ de 16 a 22 anos;
- ☐ de 23 a 30 anos;
- ☐ acima de 30 anos.

Qual a sua ocupação?
- ☐ Estudante;
- ☐ Técnico;
- ☐ Engenheiro;
- ☐ Professor;
- ☐ Outra. Qual?_____

Qual a área em que você trabalha?
- ☐ Elétrica/Eletrônica;
- ☐ Mecânica;
- ☐ Informática/Computação;
- ☐ Mecatrônica/Automação;
- ☐ Outra. Qual?_____

Você já construiu algum projeto da Eletrônica Total?
- ☐ Nunca;
- ☐ Um a três;
- ☐ Quatro a dez;
- ☐ Mais que dez.

Nome: _____

Endereço: _____ Fone: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

E-mail: _____

VOTE NOS MELHORES PROJETOS
Eletrônica Total - Especial
Fora de Série nº 104

1º Projeto: Nº.....
2º Projeto: Nº.....
Reparação: Nº.....

Entre os 10 primeiros leitores votantes serão distribuídos como prêmio:

CORTAR

APARELHO/MODELO: Televisor C-2095 B | **MARCA:** Sharp | **REPARAÇÃO Nº** 013

DEFEITO: Manchas escuras tipo cortina em toda tela

AUTOR: Carlos Alberto Miranda Prado
Teresópolis – RJ

RELATO:

Inicilamente, o televisor estava totalmente inoperante. Ao abrí-lo, fazendo uma inspeção visual, notei logo o pino 3 do *flyback* com solda fria. Refeita a solda, o televisor funcionou, mas apresentava manchas escuras tipo grade na vertical. Como esse sintoma demonstra deficiência no circuito de RGB, medindo a tensão de 180 V, encontrei apenas 167 V. Havia portanto uma deficiência de filtragem nessa linha. Verificando os componentes, localizei o capacitor C-855 de 10 µF/250 V totalmente esgotado. Feita a sua substituição, a tensão voltou aos 180 V e o televisor funcionou normalmente, sem as manchas escuras.

ELETRÔNICA TOTAL
Fora de Série

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

DOBRAR

CARTA RESPOSTA
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Editora Saber ltda
03014-000 - SÃO PAULO - SP

DOBRAR

REM.:

END.:

CORTAR

CORTAR

APARELHO/MODELO: Videocassete VCR-88X | **MARCA:** CCE | **REPARAÇÃO Nº** 014

DEFEITO: Não funciona | **AUTOR:** Alexandre José Nário, Jataúba – PE

RELATO:

Ao ligar o aparelho em uma lâmpada de série de 60 W, observei que a lâmpada e o *display* do videocassete não acendiam indicando a ausência de consumo. Abri o aparelho e fui diretamente à fonte chaveada. Encontrei o fusível F801 (2 A) aberto e a ponte retificadora D801 em curto. Esta ponte está em um invólucro único. Como não dispunha da ponte original, fiz sua substituição por quatro diodos 1N4007 ligados em ponte. Com esse procedimento, o videocassete voltou a funcionar novamente.

Linguagem "C"



Nesta edição abordaremos alguns tipos de "dados" (variáveis) importantes e ainda não comentados em nossa série. O leitor também receberá informações sobre um compilador (versão *demo*) para microcontroladores PIC Microchip® que pode ser obtido gratuitamente na Internet e que permitirá dar os primeiros passos nesse "mundo": A Linguagem C e os microcontroladores.

Márcio José Soares

"ESTRUTURAS" E "UNIÕES"

Uma "estrutura" é o agrupamento de variáveis referenciadas por um mesmo nome. Ela se aparenta muito com um "fichário", por exemplo. Cada campo do fichário é uma variável e através do nome da "ficha" pode-se acessar os campos que pertencem a esta.

Ficha:
Nome
Endereço

Assim, se desejamos acessar um determinado nome, basta relacioná-lo com uma determinada ficha a qual ele pertence. Note que a partir de "Ficha" seria possível acessar outros campos como "Endereço", "Cidade", "Idade", "Data de nascimento", e muitos outros pertencentes a esta "ficha".

Toda estrutura é criada com um dos tipos de variáveis já conhecidas na linguagem (**int**, **char**, **matrizes**, **strings**, etc.). Para a criação de uma "estrutura" na Linguagem C, são necessárias apenas duas etapas:

- Definimos a estrutura e um nome para esta. A partir deste momento temos um novo "tipo" de dado na linguagem (nome da estrutura).
- Depois, criamos uma "variável" a partir da estrutura criada.

Assim temos, por exemplo:

```
struct dados{
     char nome[20];
     char endereço[40];
     int idade;
};
struct dados ficha;
```

Note que primeiramente foi criada uma estrutura de dados com variáveis já conhecidas (**char** e **int**). Esta estrutura recebeu o nome "dados". Logo em seguida, criamos a variável **"ficha"** a partir da estrutura **"dados"**. É importante salientar que "dados" não é uma variável, mas sim um "especificador" de tipo de dados (variável).

Já as **"uniões"** permitem que em uma mesma posição de memória sejam guardados várias variáveis. Estamos falando de "compartilhamento" de um determinado espaço na RAM para os tipos contemplados na união.

O leitor deve estar se perguntando: "***Como é isso?***". O compilador, durante a criação de uma "união" reservará na memória o espaço (em *bytes*) para guardar o tipo de maior tamanho interno nesta união. Todos os tipos, pertencentes à união, são sempre armazenados no mesmo endereço, a partir do inicio deste (endereço de memória). Veja a **tabela 1**.

Variável	Tamanho em bytes			
	4	3	2	1
Int de 32 bits	LSB			MSB
Int de 16 bits			LSB	MSB
Int de 8 bits				(LSB-MSB)

Tabela 1

Se introduzirmos um valor na variável de 32 bits, parte deste valor estará inserido na variável de 16 bits e também na variável de 8 bits.

As "uniões" constituem desta forma uma maneira prática e funcional de fazer a conversão de tipos de variáveis de 32 bits ou 16 bits para 8 bits, ou vice-versa. Sendo assim, ao utilizar uma variável em uma "união" o leitor não deve considerar seu tipo, mas sim o seu tamanho em bytes.

A declaração de uma "união" deve ser feita da seguinte maneira:

```
union <nome da união>{
   <tipo> <nome da variável>;
   <tipo> <nome da variável>;
   <tipo> <nome da variável>;
   ...;
   } <nome da lista>
```

COMO USAR

No **código-fonte "1"**, o leitor tem um exemplo para uso de uma estrutura. O programa permite arquivar dados sobre um "relógio". Este tipo de "estrutura" pode ser utilizado em um programa rodando em um PC, ou mesmo microcontrolador. Repare como é simples acessar qualquer valor na estrutura "dados" apenas referenciando-a através de "relógio".

Note que os tipos de dados inseridos na estrutura passam agora a pertencer ao tipo de dado "`relógio`". Para acessar um dado da estrutura, como hora, minutos ou segundos, devemos referenciá-los através do novo tipo: `relógio.hora`, `relógio.min` ou `relógio.seg`. As vantagens de se escrever um código deste tipo são muitas. O leitor poderia, por exemplo, criar uma outra "variá-

vel" chamada "**alarme**" utilizando a mesma estrutura "**dados**", apenas acrescentando mais uma linha no código, logo após a declaração da estrutura. A linha ficaria então:

```
struct dados alarme;
```

Com isso, o programa poderia armazenar mais um "horário", desta vez para um alarme, por exemplo. Para acessar os dados de "**alarme**", basta referenciar o dado através do tipo: **alarme.hora**, **alarme.min** e **alarme.seg**.

No **código-fonte 2** temos um novo exemplo, desta vez utilizando uma "**union**" (união). O arranjo foi feito para converter um valor de 32 bits (um inteiro no PC com sistema operacional Windows) em um valor de 16 e 8 bits.

No exemplo, o valor 123456 hexadecimal foi inserido na variável de 32 bits. Como todas as outras variáveis compartilham o mesmo "inicio" para o endereço de memória, os valores apresentados são na verdade o que cada tipo de variável pode na verdade armazenar, conforme a tabela 1. O leitor deve estar atento à forma como os valores foram demonstrados. O "%x", dentro do comando "**printf**", permite escrever o valor em hexadecimal.

Código-fonte 1

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

void main(void){
    //criando a estrutura dados
    struct dados{
        int hora;
        int min;
        int seg;
    };
    //criando o tipo relogio, a partir da estrutura
    struct dados relogio;

    //inserindo um dado em nosso relógio
    relogio.hora=12;
    relogio.min=30;
    relogio.seg=0;

    //mostrando os dados inseridos
    printf("O relogio marca %d:%d\n",relogio.hora,relogio.min);
}
```

Código-fonte 2

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

void main(void){

  union converte{
      unsigned int meu32bit;
      unsigned short int meu16bit;
      unsigned char meu8bit;
  }valor;

  valor.meu32bit=0x123487;

  printf("A uniao tem tamanho total igual a %x bytes\n\
n",sizeof(valor));
  printf("A variavel int tem tamanho igual a %x bytes\
n",sizeof(valor.meu32bit));
  printf("A variavel short int tem tamanho igual a %x bytes\
n",sizeof(valor.meu16bit));
  printf("A variavel char tem tamanho igual a %x bytes\n\
n",sizeof(valor.meu8bit));
  printf("O valor inserido na variavel de 32 bits foi %LxH
\n",valor.meu32bit);
  printf("O valor automaticamente inserido na variavel de 16 bits
foi %xH \n",valor.meu16bit);
  printf("O valor automaticamente inserido na variavel de 8 bits
foi %xH \n",valor.meu8bit);
}
```

A LINGUAGEM C E OS MICROCONTROLADORES

O leitor sabe da importância dos microcontroladores no mundo moderno. Hoje, eles estão presentes em todos os equipamentos que nos cercam como: aparelhos de televisão, DVDs, vídeocassetes, aparelhos de som, computadores, automóveis, aparelhos celulares, etc. Enfim, eles vieram para ficar!

No mercado existem muitos tipos de microcontroladores. Cada qual com suas características distintas, especificadas por seus fabricantes.

Cada fabricante desenvolveu sua própria linguagem de programação "Assembly" para seus microcontroladores. Por que? Simplesmente para não terem de pagar "royalts" uns aos outros e assim, manterem o preço de seus produtos o mais competitivo possível.

Porém essa "miscelânea" de linguagens "Assembly", uma para cada tipo e modelo de microcontrolador faz com que cada vez que precisamos trabalhar com um determinado microcontrolador, seja necessário aprender novos "mnemônicos" (comandos da linguagem Assembly).

Já pensou na "confusão" que pode ser gerada na cabeça de um programador que gostaria de adquirir ou adquiriu conhecimentos nas linguagens "Assembly" de alguns microcontroladores como:

- 8051 Intel® e seus "clones autorizados", como Atmel®, Dallas®, e outros
- PIC Microchip®
- AVR Atmel®
- 68HC08 Motorola®.

Um mês trabalhando em um microcontrolador já seria o suficiente para gerar uma bela "dor de cabeça" caso este programador precisasse desen-

volver um outro programa, daqueles "urgentes" para um outro microcontrolador. Seria necessário um período de readaptação para que o programador pudesse voltar a ter novamente total domínio na linguagem agora requerida.

Agora vamos analisar uma outra situação: "***E se este programador aprender a programar em C?***"

Existem disponíveis no mercado vários compiladores para a Linguagem C dedicados aos mais diversos microcontroladores. E como a maioria destes compiladores segue o padrão ANSI, os comandos básicos são sempre os mesmos. Da mesma forma com que se usa um "`if`", por exemplo, nos compiladores para microcontroladores PIC, seu uso é o mesmo nos compiladores para microcontroladores 8051 e outros.

A maioria dos comandos presentes na linguagem são comuns entre os compiladores (garantido pelo padrão ANSI). Variam apenas algumas funções específicas para configurar um ou outro periférico de cada microcontrolador, uma função pronta para acesso de I/O, etc. Porém estudá-las e adaptá-las para cada caso é muito mais simples que estudar os mnemônicos da linguagem "Assembly".

Um outro detalhe importante diz respeito à compatibilidade entre códigos. Se o leitor tiver que adaptar um código qualquer escrito para um microcontrolador 8051 para um microcontrolador PIC, por exemplo, e este código foi escrito na Linguagem C, às chances de adaptação e reaproveitamento do código podem chegar a até 80%, dependendo do caso (apenas as funções de configuração, uso direto dos pinos e memória precisarão ser alteradas).

Agora se este código foi escrito na linguagem "Assembly" e o leitor desejar (ou precisar) transportá-lo para a linguagem "Assembly" de um outro microcontrolador (de tipo diferente) as chances de "portabilidade" são "zero" (0%). Portanto, para o caso do nosso programador o melhor seria aprender a programar em C.

Mais à frente, neste artigo "desmistificaremos" um erro muito comum entre os iniciantes no mundo da programação em "C". Muitos acreditam que para cada microcontrolador é necessário aprender "uma nova Linguagem C", uma para cada novo microcontrolador. Como foi dito anteriormente, dependendo da biblioteca utilizada pelo compilador, podem existir alguns comandos (funções) específicos. Mas a base da linguagem C é sempre a mesma!

O COMPILADOR CCS PARA MICROCONTROLADORES PIC

Infelizmente, a grande maioria dos compiladores para microcontroladores não é do tipo "free" (gratuitos). Porém as empresas que desenvolvem estes compiladores costumam fornecer versões demos, com algumas limitações, como é o caso da empresa CCS (Custon Computer Services, Inc). Ela desenvolveu um dos mais conhecidos e difundidos compiladores "C" para os microcontroladores PIC Microchip® (um microcontrolador também bastante difundido). Os nomes destes compiladores são ***PCB, PCM e PCH***. A versão ***PCB*** foi desenvolvida para os PICs da linha 16C5XX, a versão ***PCM*** para os PICs da linha 16FXXX e a versão ***PCH*** para os PICs da linha 18FXXXX.

No *site* da empresa é possível fazer o "download" de uma versão *demo*, gratuitamente. Trata-se da versão ***PCWH***. Veja a **figura 1**.

Como toda versão demo, esta tem suas limitações. Apenas os microcontroladores PIC16F877, PIC16C544 e PIC18F458 estão liberados. O tamanho máximo do código a ser gerado também é restringido a 2 kbytes. O *link* para "download" é www.ccsinfo.com/demo.shtml.

Obs.: Os manuais e exemplos disponíveis no site www.ccsinfo.com também ajudarão o leitor a compreender melhor todas as características do compilador CCS para

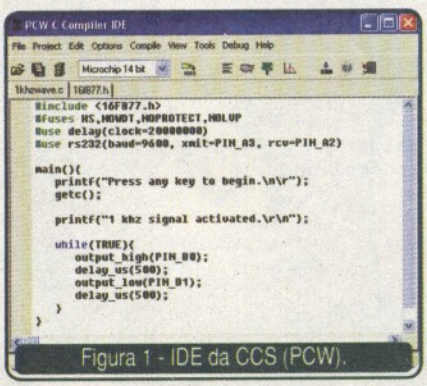


Figura 1 - IDE da CCS (PCW).

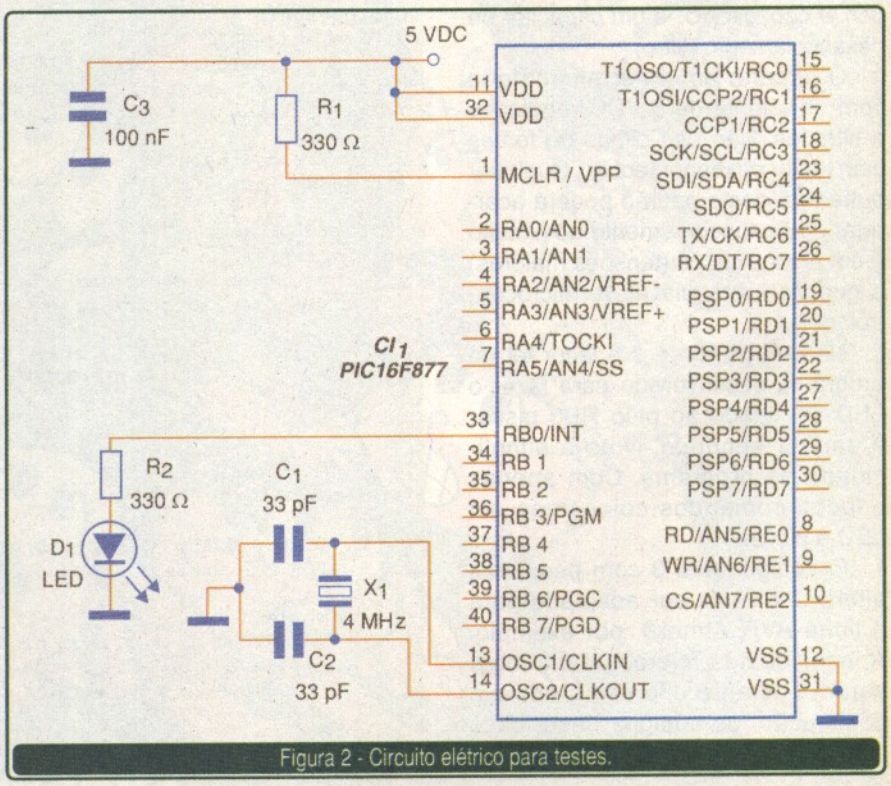


Figura 2 - Circuito elétrico para testes.

a linha PIC Microchip® (aquelas funções a mais que citamos anteriormente). Todas as informações estão em língua inglesa. Para o leitor que não domina a língua e gostaria de aprender sobre todas as características do compilador CCS, aconselhamos a leitura do livro "Microcontroladores PIC – Programação em C", do autor Fábio Pereira, editora Érica. Este livro pode ser obtido junto a Saber Marketing, www.sabermarketing.com.br.

Após o "download", execute o arquivo "***pcwdemo.exe***" para prosseguir com a instalação. O método de instalação é muito parecido de outros aplicativos. Siga corretamente as instruções para obter sucesso.

UM POUCO DE PRÁTICA

Após a instalação é hora de um pequeno teste. Monte em uma matriz de contatos o circuito da **figura 2**.

O microcontrolador utilizado é o PIC16F877 (CI_1). R_1 é um resistor para o "reset" do microcontrolador, R_2 o resistor limitador para o LED (D_1). O conjunto X_1 (cristal), C_1 e C_2 formam o bloco de "clock" para o microcontrolador. O capacitor C_3 é um capacitor de desacoplamento (filtro).

O circuito deve ser alimentado com uma fonte de 5 VDC regulados e filtrados. Não use pilhas ou fontes com maior ou menor tensão. Qualquer outra fora deste padrão poderá acarretar o não funcionamento do circuito e em alguns casos (tensões maiores) a queima irremediável do microcontrolador.

No **código-fonte 3** o leitor tem o programa desenvolvido para fazer o LED D_1, ligado ao pino RB0 piscar a cada 1 segundo. Note a simplicidade do programa. Com apenas poucos comandos colocamos um LED a piscar.

O código-fonte 3 com pequenas alterações pode ser adaptado para a linha AVR Atmel®, por exemplo. Apesar destes microcontroladores serem bastante diferentes em sua concepção, os códigos neste caso serão bem próximos.

Código-fonte 3

```
//Programa LED.C
//Microcontrolador: PIC16F877 Microchip
//Compilador necessário: PCWH
//Desenvolvido por: Márcio José Soares

//arquivo de inclusão
#include <16F877.h>

//define clock como 4MHz
#use delay(clock=4000000)

//define fuses para gravador
#fuses XT,NOWDT,NOLVP, NOPUT, NOWRT, NOBROWNOUT

//função de delay
void delay(){
      unsigned int16 a;
      unsigned int16 b;

      for (a = 0; a<300; a++)
            for (b=0; b<10000; a++)
                  ;
}

//função principal
main(){

   set_tris_B(0x00);     //configura pinos do port b como saida

      while (true){  //faz eternamente
        output_B(1); //liga pino RB0
        delay();     //temporiza
        output_B(0);    //desliga pino RB0
        delay();        //temporiza
      }

}
```

Código-fonte 4

```
//Programa LED.C
//Microcontrolador: AT90S4433-8PC Atmel
//Compilador necessário: ICCAVR - 6.30
//Desenvolvido por: Márcio José Soares

//arquivo de inclusão
#include <io4433.h>

//função de delay
void delay(){
      unsigned long int a;
      unsigned long int b;

      for (a = 0; a<500; a++)
            for (b=0; b<50000; a++)
                  ;
}

//função principal
void main(){

      DDRB = 0xFF;   // portb como saida
      PORTB = 0xFF;  // todos os bits desligados

      while (1)               {
        PORTB = 1;   //liga pino PB0
        delay();     //aguarda
        PORTB = 0;   //desliga pino PB0
        delay();     //aguarda
      }
}
```

Observe o **código-fonte 4** dado, apenas como exemplo, para um microcontrolador Atmel AT90S4433. Ele faz a mesma coisa, pisca um LED no pino PB0 (a nomenclatura para designar pinos é diferente).

Não entraremos nos detalhes de como gravar o microcontrolador PIC, pois já o fizemos em outras oportunidades. Aconselhamos aos leitores que ainda têm dúvidas a respeito do processo de gravação do código final (arquivo HEX) em um microcontrolador PIC a ler o artigo "***Microcontroladores PIC - Dicas para uma montagem de sucesso***", do autor Márcio José Soares, publicado na edição nº 98. Este artigo traz dicas importantes sobre as várias etapas de um projeto com microcontroladores PIC como edição do programa, compilação e gravação, além de uma tabela com alguns gravadores disponíveis no mercado.

CONCLUSÃO

Muitas foram as informações passadas sobre a Linguagem C dentro da nossa série. Muito há ainda por estudarmos, mas acreditamos que não é mais necessário uma série para tal. Em breve publicaremos alguns projetos que utilizam a Linguagem C no seu "controle". Procuraremos contemplar tanto o mundo dos PCs, quanto o mundo dos microcontroladores. Fique atento a nossas próximas edições. Esperamos ter ajudado nossos leitores a darem os primeiros passos na Linguagem C e agora deixamos cada um livre para completar seu caminho. Boa caminhada e até a próxima!

NOTÍCIAS

REGULADOR CMOS DE ALTA EFICIÊNCIA – MICREL

O MIC5256 da Micrel (www.micrel.com) é um regulador de tensão que tem uma precisão de 1%, baixa queda de tensão da ordem de 135 V com 150 mA e uma corrente de terra de apenas 90 µA. Além disso, ele possui uma saída de aviso que indica quando ocorre uma falha como sobrecorrente, *shutdown* térmico ou interrupção.

Este novo componente foi especialmente projetado para aplicações alimentadas por bateria. Além das especificações acima, ele possui um pino de habilitação compatível com lógica TTL. Quando desabilitado, seu consumo cai praticamente a zero.

O novo componente trabalha com capacitores cerâmicos de baixa ESR e é fornecido em invólucro SOT-35-5. O MIC5256 vem com as seguintes tensões, conforme o sufixo:

MIC5256-2.85BD5
MIC5256-2.6BM5
MIC5256-2.7BM5
MIC5256-2.8BM5
MIC5256-2.85BM5
MIC5256-3.0BM5
MIC5256-3.3BM5

A faixa de tensões de entrada vai de 2,7 V a 6,0 V e a altura máxima do invólucro é de apenas 1 mm.

TEXAS LANÇA SÉRIE DE MÓDULOS 78 PARA APLICAÇÕES TIPO PLUG-IN

Devido ao sucesso da série PT78 de módulos não isolados do tipo Plug-in, a Texas anunciou três novos produtos que facilitam o projeto de fontes de alimentação.

Os novos componentes especificados como PTN78000, PTN78060 e PTN78020 podem fornecer correntes de 1,5 A, 3 A e 5 A, permitindo serem usados em aplicações que operem com tensões de entrada de 7 a 36 V, incluindo equipamentos indutriais de teste e medida, estações de trabalho e equipamento médico

Os módulos desta terceira geração fornecem tensões de saída de 2,5 V a 12,6 V com excelente regulação de carga e de linha, tendo ainda um rendimento que chega aos 85% para saídas de 5 V.

Os módulos medem 18,9 mm x 12,5 mm x 8,5 mm para o PTN8000, 25,2 x 15,7 x 9 mm para o PTN8020 e 37,9 mm x 22,1 mm x 9 mm para PTN78080. Mais informações podem ser obtidas no *site* da Texas Instruments em http://focus.ti.com.



MICROCONTROLADOR COM INTERFACE LCD – MAXIM

A Maxim apresentou o MAXQ2000, um microcontrolador LCD de baixa potência de 16 bits que já incorpora a interface para cristal líquido capaz de excitar até 100 ou 132 segmentos.

O MAXQ2000 foi projetado especialmente para o mercado de indicadores de glicose, mas pode ser aplicado em qualquer equipamento que exija alta performance e baixo consumo.

O dispositivo pode operar com uma velocidade máxima de 14 MHz em 1,8 V ou 20 MHz com 2,25 V, e tem uma *memória flash* de 32 kpalavras, além de 1 k palavras de RAM, três *timers* de 14 bits e uma ou duas UARTS.

O cerne é alimentado com uma tensão de 1,8 V, contendo I/Os com alimentações separadas para maior flexibilidade no uso.

Dentre as aplicações sugeridas estão os equipamentos portáteis ou alimentados por bateria, eletrônica de consumo, sensores eletroquímicos, de gás, controle industrial, instrumentação média, etc.



LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO: QUAL DELAS USAR?!

Muitos leitores têm nos escrito com dúvidas a respeito das linguagens de programação para microcomputadores e microcontroladores. Qual a melhor?! Qual a mais indicada para cada caso?! Qual delas é a mais simples para se iniciar?! Muitas são as dúvidas a respeito e vamos aproveitar este espaço para tratar um pouco sobre isso.

Márcio José Soares

O QUE SÃO AS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO?

Primeiramente, vamos entender um pouco o que é linguagem de programação. Uma linguagem de programação permite, através do uso correto da sua "sintaxe", montar uma "lista de instruções" que serão posteriormente executadas pelo computador (ou microcontrolador).

Dentro do parágrafo anterior, o leitor tem dois termos extremamente importantes sobre linguagens de programação. O primeiro deles é "sintaxe". A Sintaxe nada mais é que a forma correta que devemos escrever dentro da linguagem. Um exemplo claro disso está na "língua portuguesa". Temos várias regras a seguir para se escrever corretamente.

No uso das linguagens de programação, isso não é diferente. Existem regras importantes dentro de cada uma. O outro termo é "lista de instruções". As listas de instruções são os "passos" ou "comandos" que o microcomputador (ou microcontrolador) deverá seguir.

Sendo assim, podemos dizer que "linguagem de programação" é uma "ferramenta" que nos permite montar, de forma lógica, uma seqüência de comandos que nosso microcomputador (ou microcontrolador) deve executar. Esta seqüência de comandos (linguagem de programação) recebe o nome de "software" e o meio físico, onde a mesma será executada, recebe o nome de "hardware".

Obs.: O leitor deve compreender que uma linguagem de programação por si só não faz nada. É necessário montar o programa obedecendo a uma seqüência correta na inserção dos comandos e funções, para se obter o resultado desejado. A esta seqüência damos o nome de "Lógica de programação".

SOBRE OS "NÍVEIS" DAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

O leitor já deve ter visto por aí uma gama muito grande de linguagens de programação (Assembly, C, C++, BASIC, VB, Pascal, Delphi, Java, etc.). Podemos dividir basicamente estas linguagens em níveis. Estes devem ser compreendidos como "níveis de interação" com o "hardware" (microprocessador do PC ou microcontrolador) e com o usuário (programador).

Dessa forma, podemos classificar três níveis de interação: baixo, médio e alto.

Quanto menor o nível de interação com o "hardware", maior será o nível de interação com o "usuário" e vice-versa. Ou seja, quanto mais "próxima" uma linguagem estiver do "hardware", mais "longe" ela estará do usuário no quesito "inteligibilidade". Veja a **figura 1**.

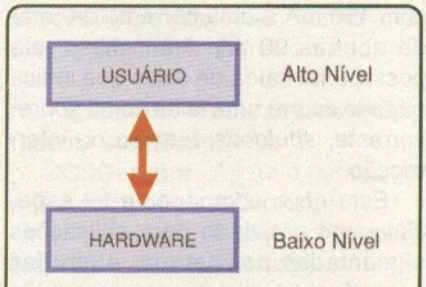


Figura 1 - Níveis de interação.

Vamos descrever os tipos, citando alguns exemplos para que nosso leitor compreenda melhor o que estamos falando. Veja a **tabela 1**, a seguir.

Observando-a, o leitor notará que temos os níveis em relação ao hardware e em relação ao usuário. A quarta coluna representa a classificação geral dada no "mundo dos programadores".

Linguagem de programação	Nível de interação com o hardware	Nível de interação com o usuário	Classificação geral dada
Assembly	Alto	Baixo	Baixo
Linguagem "C"	Médio para alto	Alto para médio	Médio
Delphi	Baixo	Alto	Alto

Tabela 1

Quando um programador diz que uma linguagem tem "baixo nível", ele está dizendo que a mesma está mais próxima do "hardware" (facilidades para sua operação com este) e quando ele diz que uma determinada linguagem de programação tem "alto nível" ele quer dizer que a mesma está mais próxima do usuário (seus comandos têm uma sintaxe mais simples de se compreender).

Na tabela 1 utilizamos três exemplos. O primeiro deles é a linguagem de programação "Assembly". Ela possui comandos específicos para lidar com registradores, memória, pinos de I/O e outras de um determinado microprocessador ou microcontrolador (cada fabricante possui uma linguagem própria para seus microprocessadores e/ou microcontroladores). Ela é a mais indicada para lidar com o "hardware", pois é possível acessar todos os seus recursos de forma direta.

No mundo dos microcontroladores ela é a mais utilizada, hoje em dia. Porém, esta linguagem não é das melhores para compreensão por parte do "programador". Seus comandos são mais difíceis de se interpretar. Vamos a um exemplo, utilizando a linguagem Assembly dos microcontroladores da Microchip® (**figura 2**).

Observando o exemplo, podemos notar que este trecho de um programa hipotético qualquer serve para comparar se o valor dentro de um determinado registrador é igual ou não a 256 decimal, permitindo (de acordo com o resultado) ligar ou não um determinado pino de I/O. Estamos trabalhando com registradores, testando bits e acionando pinos de I/O do microcontrolador.

A interação com o hardware, conforme dito é total! Porém estes comandos não são muito fáceis de se compreender e interpretar, principalmente se o leitor não conhecer a linguagem ou ainda não contar com o apoio dos comentários inseridos. Um outro detalhe é que além da lógica de programação, necessária para a montagem de um programa, aqui também são requeridos conhecimentos em eletrônica digital (uso da lógica Exclusive OR para comparação).

Por isso, dissemos que a linguagem "Assembly" tem alto nível de interação com o "hardware" e baixo com o "usuário".

O segundo exemplo dado foi a linguagem "C". Esta linguagem de programação é considerada de nível médio pela maioria dos programadores no quesito interação com o usuário e baixo em relação ao "hardware". A seguir, na **figura 3**, o leitor tem o mesmo exemplo dado anteriormente:

Note que o nível de interação com o hardware foi mantido, mas o nível de interação com o usuário aumentou. Estamos utilizando o camando "**if**" (se) e "**else**" (senão) para viabilizar o teste. Para desligar ou ligar o bit, utilizamos a lógica "AND" (&) e "OR" (|), respectivamente.

O terceiro exemplo inserido na tabela foi a linguagem de programação Delphi. Esta linguagem é considerada como uma linguagem de alto nível,

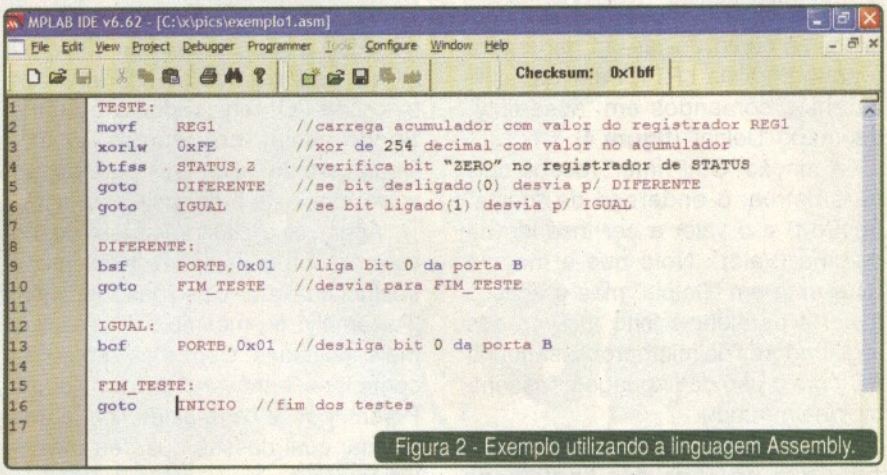


Figura 2 - Exemplo utilizando a linguagem Assembly.

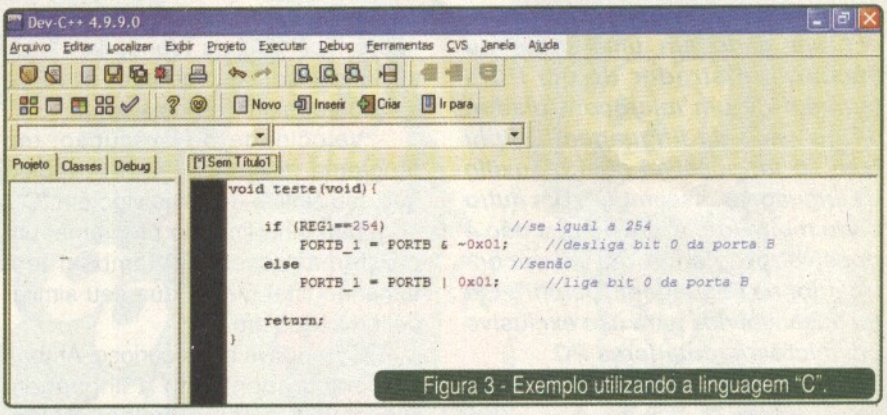


Figura 3 - Exemplo utilizando a linguagem "C".

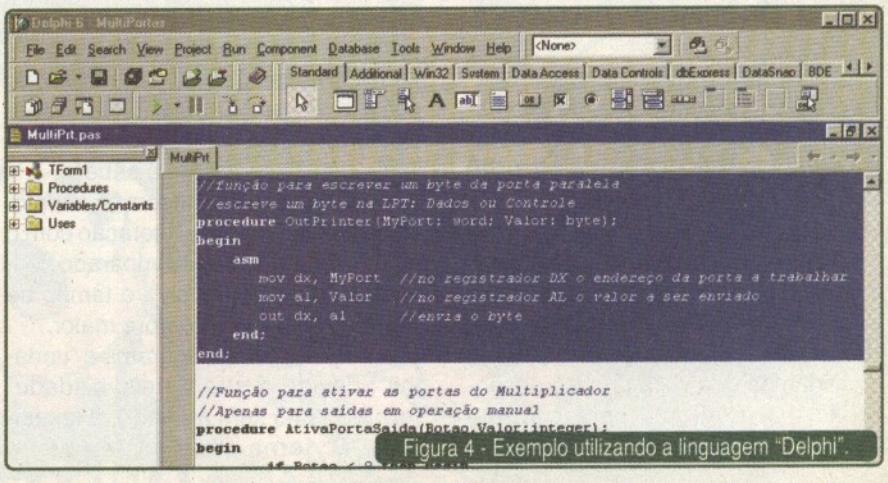


Figura 4 - Exemplo utilizando a linguagem "Delphi".

ou seja, alto nível de interação com o "usuário" e baixo com o "hardware".

É claro que com esta linguagem seria possível ligar ou desligar um determinado bit em nosso computador (desde que este não esteja protegido pelo sistema operacional), mas para isso teríamos de fazer uso de uma "DLL" escrita em "C" ou "C++" para nos auxiliar, um "componente" extra ou então inserir comandos em "assembly" do microprocessador do PC (padrão x86) para fazê-lo.

No exemplo dado a seguir, demonstraremos como enviar um dado para a porta paralela LPT1. Para isso utilizaremos comandos em "assembly" dentro do "Delphi" (**figura 4**).

A função "OutPrinter" recebe dois parâmetros: o endereço da "porta" (MyPort) e o valor a ser inserido na mesma (Valor). Note que a mesma foi escrita em "Delphi" mas o acesso à porta paralela é feito através dos registradores do microprocessador do PC com o uso da linguagem "assembly" (asm - end;).

Obs.: O leitor deve ter percebido que no caso das linguagens "Assemby" e "C" é possível escrever um dado em uma porta ou mesmo registrador de um PC e também de um microcontrolador. Já no caso da linguagem Delphi isso só foi possível com o auxílio da linguagem "assembly". Um outro dado muito importante é que não é possível programar um microcontrolador na linguagem "Delphi". Ela foi desenvolvida para uso exclusivo em microcomputadores PC.

QUAL LINGUAGEM UTILIZAR?

Agora que o leitor recebeu informações sobre linguagens de programação e seus "níveis", deve estar se perguntando: "***Qual delas utilizar?!?***"

Primeiro, o leitor deve definir o que seu programa deve fazer e em que tipo de equipamento ele deve operar (um PC ou microcontrolador?). Vamos a um exemplo:

Digamos que você precisa desenvolver um programa para controle das peças (componentes) presentes na sua bancada (gaveteiros). Essa "lista" de componentes deve guardar o código do componente, fabricante, quantidade, gaveta onde o mesmo está guardado, data da compra, nome e telefone da loja onde foi adquirido e valor pago.

O primeiro passo é determinar o nível da linguagem a ser utilizada. Vamos lidar com uma base de dados e conseqüentemente necessitamos de um nível de interação com o usuário maior. O programa deverá rodar em um microcomputador, fazendo uso do vídeo e impressora. Não haverá a menor necessidade de lidarmos com pinos de I/O, registradores e outros. Sendo assim, precisamos de uma linguagem de "alto nível" para desenvolvermos este programa.

Agora, se o leitor precisasse desenvolver um programa para um microcontrolador qualquer, o uso das linguagens "Assembly" ou mesmo "C" seriam as mais indicadas. Com elas é possível controlar o "hardware" de forma direta. Porém, nesse caso ainda ficaria uma dúvida: qual dessas duas eu deveria utilizar?!

A resposta para esta pergunta não é fácil! Ambas atenderiam bem ao leitor. Nessa hipótese, deve-se considerar alguns pontos como:

- Velocidade de execução: um programa "assembly" é mais rápido que seu similar desenvolvido em "C".
- Tamanho final do programa: um programa "assembly" também tem tamanho final menor que seu similar desenvolvido em "C".

O leitor deve estar curioso. Ambos os pontos apontaram a linguagem "Assembly" como a melhor. Então, fica uma outra pergunta: ***"Por que a maioria dos programadores para microcontroladores estão migrando para a linguagem C?"*** Simples. Devido a suas "vantagens" sobre a linguagem "Assembly", a saber:

- Velocidade de desenvolvimento: devido a seu "nível de interação com o usuário" ser maior se comparado com a linguagem "Assembly", o tempo de desenvolvimento é sempre maior.
- Depuração do programa e "updates": devido a sua "inteligibilidade" (explicada no item anterior), a linguagem "C" torna mais confortável a busca por "bugs" (erros) e também facilita bastante futuras alterações e implementações.
- Compatibilidade: muitos compiladores "C" seguem o padrão ANSI e sendo assim, fica mais fácil transportar um programa desenvolvido para um determinado microcontrolador para outro. Claro que algumas adaptações terão de ser feitas e talvez em alguns casos o "transporte" possa ser inviável, mas as chances serão maiores que na linguagem "Assembly" já que existe uma para cada tipo de microcontrolador existente no mercado.

E SOBRE AS OUTRAS LINGUAGENS?

Existem muitas outras linguagens de programação, a saber:

- BASIC
- PASCAL
- Visual BASIC
- JAVA
- Super Logo.

O uso de uma ou outra deve ser feito de acordo com a facilidade de adaptação do usuário à mesma. Aconselhamos apenas ao leitor não se ater a uma única linguagem. Procure aprender sobre a sintaxe das mais utilizadas no mercado. E lembre-se que a linguagem do momento hoje, poderá não ser a de amanhã! Procure ficar sempre atento e mantenha sempre o interesse no "aprender". O mercado de trabalho é bastante competitivo e quanto maior e mais diversificado for o seu conhecimento na área maior será a sua chance.

Também é necessário compreender que no mundo dos microcontroladores existem vários tipos de linguagem, que não somente "Assembly" e "C". Também há linguagens como: BASIC, PASCAL, JAVA (caso do microcontrolador Embeeded da Parallax, o Javelin – www.parallax.com) e muitas outras.

A escolha por uma ou outra deve também considerar os quesitos demonstrados anteriormente e aqui, programar em mais de uma também pode significar maiores chances na busca ou manutenção de um emprego.

Dica: *Recentemente começamos uma série sobre a linguagem de programação "C" e a mesma poderá ajudar os leitores interessados em aprender a programar nessa linguagem. Nesta série demonstramos ao leitor como obter e instalar um compilador "C/C++" para ambiente Windows (98/Me/XP/2000) distribuído gratuitamente na Internet. Acreditamos que esta possa ser a porta de entrada para aqueles que ainda não programam e desejam mais informações a respeito.*

MAS ISSO É MESMO PARA O TÉCNICO/ENGENHEIRO?

Talvez o leitor técnico (ou mesmo engenheiro eletrônico) poderá estar pensando que "***linguagens de programação" é coisa para "programador!***". Que isso não tem nada a ver com a sua área (Eletrônica). ***Este é o maior engano que se poderia cometer!***

Hoje em dia é cada vez maior o número de empresas que precisam de um técnico/engenheiro eletrônico com conhecimentos em programação. Por que? Porque a maioria dos componentes encontrados atualmente é programável. E não só da programação dos componentes (microcontroladores, FPGAs, CPLDs, etc.) vive o técnico/engenheiro de hoje! Muitos equipamentos como CLPs, microterminais para controle de ordem de serviço, IHMs, leitores e sensores em uma rede no chão de fabrica ou mesmo na automação residencial precisam de um programa de controle e este terá de ser desenvolvido também.

Sendo assim, ou o técnico/engenheiro em Eletrônica começa a se dedicar a este campo (a programação) que agora se abre ao mesmo, ou verá suas chances de emprego diminuírem cada vez mais, pois para o programador ficar com sua vaga bastará aprender sobre "eletrônica". Para quem conhece os dois lados da "moeda" sabe que é mais fácil para o engenheiro aprender sobre programação do que para o programador aprender sobre eletrônica.

CONCLUSÃO

Neste artigo, o leitor aprendeu que para escolher uma linguagem qualquer de programação é necessário levar alguns pontos em consideração: equipamento onde o programa final será executado, nível de interação desejado (usuário ou hardware), velocidade de execução e de desenvolvimento, etc.

A escolha por esta ou aquela linguagem será sempre muito pessoal e seja qual for, lembre-se que o aprendizado no mundo da programação, assim como no da eletrônica, também nunca irá parar! Nas próximas edições traremos mais informações sobre cada linguagem disponível hoje para auxiliar nossos leitores em sua escolha! Até breve!

NOTÍCIAS

FAIRCHILD LANÇA MOTOR DRIVER DE 7 CANAIS DMOS

O novo CI da Fairchild, denominado FAN8741 foi especialmente projetado para aplicações em DVDs para o controle de motores. Esse CI apresenta uma resistência Rds (on) de 0,8 ohms com 0,5 A e 2,0 ohms com 2 A, sendo ideal para o controle de motores de alta velocidade.

O CI foi testado no controle de motores rodando a 10 000 rpm com uma tensão de 3,3 V. Possuindo 7 canais de controle, ele é ideal para a operação com sistemas de gravação de DVD+R com velocidades X16.



ST LANÇA DIODOS DE ULTRA ALTA VELOCIDADE

Os novos diodos da STTH são projetados para uso industrial, automotivo, controle de motores e aplicações em conversão de potência. Apresentando características de alta velocidade, eles são especificados para tensões entre 600 e 1200 V, mas correntes relativamente baixas (entre 1 A e 3 A).

A principal característica desses diodos é o tempo de recuperação - menor que 75 ns. Os novos diodos são fabricados com silicon dopado com platina, o que ajuda a melhorar a combinação da tensão direta, corrente inversa e tempo de recuperação.

Na tabela a seguir, temos as características dos novos diodos:

Componente	VRRM	IF(AV)	Invólucros
STTH108	800	1	DO-41, SMA
STTH110	1000	1	DO-41, SMA
STTH112	1200	1	DO-41, SMA, SMB
STTH208	800	2	DO-15, SMB
STTH310	1000	3	DO201-AD, SMC

SAMSUNG LANÇA O MAIOR LCD DO MUNDO

A Samsumg Electronics anunciou o lançamento de uma interface LCD digital de 4 polegadas com formato 16:9, especialmente projetada para PMP (*Portable Media Players*).

PMP é a próxima geração de multimídia que pode usar imagens carregadas da internet em qualquer lugar e a qualquer momento num formato conveniente. Os novos equipamentos que serão lançados visam a reprodução tanto de música como de imagens.



A interface digital desse novo dispositivo é de 8 bits permitindo a reprodição de 16,7 milhões de cores.

Tam. da tela	4.0"
Resolução	480 x RGB x 272
Cores	16.7 M Colors
Gamut de Cores	50%
I/F Digital	8-bit
Formato	16:9

www.sabermarketing.com.br

Nova loja virtual!

SPYFONE - micro-transmissor espião

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio FM, de carro ou aparelho de som.



R$ 49,50

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos..... **R$ 21,70**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos..... **R$ 24,70**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos..... **R$ 43,80**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos..... **R$ 69,80**



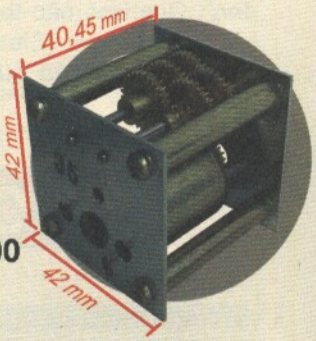
R$ 24,70

Ponta Redutora de Alta Tensão R$ 55,00

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KW/VDC.
KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KW/VDC e digitais.
As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em altas tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral. Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W



R$ 54,00

Monte seu próprio robô S-CARGO OWI-936K

O S-Cargo é um robô que altera sua direção através de comandos sonoros. Não acompanha baterias



R$ 308,00

Conjunto CK-10

Para confecção de placas de circuito impresso

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa

R$ 42,00



Mini-Furadeira

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Acompanha 1 broca
Broca avulsa:.....**R$ 2,70**



R$ 45,00

os preços não está incluido o valor do frete que será calculado pendendo da localidade e do tipo de envio (Encomenda ou Sedex)

Preços válidos até 20/01/2005

+ de 260 livros técnicos
Kits - Produtos - Revistas

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br
ou fone (11) 6195-5330

TELEFONE SEM FIO





O telefone sem fio já se tornou um dos equipamentos eletrônicos mais comuns nos lares e escritórios. Além da vantagem de nos livrarmos das limitações que um fio traz às conversas telefônicas, temos a mobilidade total que permite falar de qualquer parte da casa, apartamento ou do quintal. Para o profissional de Eletrônica, conhecer o princípio de funcionamento do telefone sem fio é de importância fundamental, pois esse é um dos equipamentos que aparece com freqüência na sua oficina para reparos. Para os leitores que não trabalham com a reparação de equipamentos eletrônicos, o conhecimento de seu princípio de funcionamento é igualmente interessante. Veja neste artigo como funciona o telefone sem fio.

Newton C. Braga

A idéia de se ter uma conexão telefônica sem fio vem antes mesmo do advento do telefone celular. Na verdade, podemos dizer que o telefone celular é apenas fruto do desenvolvimento das tecnologias do telefone sem fio que ampliam seu uso a uma região muito mais ampla.

Um telefone sem fio consiste basicamente da combinação de um equipamento telefônico com um sistema transceptor de rádio, ou seja, um transmissor e um receptor. O aparelho típico é formado por duas partes: uma base e a unidade portátil.

A base é ligada à linha telefônica através de um plugue padronizado e recebe via linha telefônica os sinais e os converte em sinais de alta freqüência modulados, transmitindo esses sinais para a unidade portátil. Ela também recebe os sinais transmitidos pela unidade portátil e os converte em baixas freqüências que são transferidas para a linha telefônica.

A unidade portátil recebe o sinal da base e o converte em sinais de baixas freqüências para o fone. Quando você fala, o sinal de baixa freqüência captado pelo microfone modula uma portadora de alta freqüência que é transmitida para a unidade de base.

A base e a unidade portátil operam em um sistema que emprega freqüências diferentes, denominado "full duplex". Dessa forma, conforme mostra a **figura 1**, é possível falar e ouvir ao mesmo tempo.

OS PRIMEIROS TELEFONES SEM FIO

Os primeiros telefones sem fio apareceram nos anos 80 e operavam na faixa dos 27 MHz. As limitações principais para esses aparelhos eram:

- O alcance era muito pequeno
- A qualidade de som era pobre, com muitos ruídos e estática, uma vez que a freqüência usada era bastante sensível aos problemas de propagação.
- Segurança mínima, pois qualquer pessoa poderia interceptar e ouvir os sinais, além de só ser possível utilizar um número bastante limitado de canais.

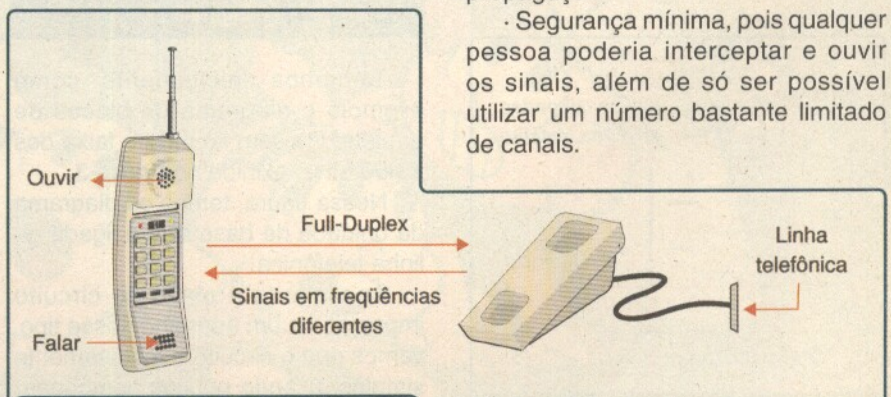


Figura 1

Em 1986, o FCC (*Federal Communications Commission*) alocou a faixa de freqüências de 47 a 49 MHz para ser usada em telefones sem fio. Com isso, foi possível reduzir bastante o problema de interferências e também a potência de operação. Mas, a má qualidade de som e o alcance reduzido ainda permaneciam como problemas desses equipamentos.

A solução foi alocar a faixa de freqüências de 900 MHz em 1990. O problema do alcance e interferência, além do maior número de canais foi resolvido. No entanto, as dificuldades técnicas para a fabricação de circuitos de altas freqüências tornavam os telefones sem fio de 900 MHz muito caros. O sistema de modulação até então usado era o FM, o que em parte era responsável pelos diversos problemas que ainda permaneciam.

Foi em 1994 que os telefones sem fio digitais para a faixa de 900 MHz foram apresentados. Além de muito maior segurança na transmissão das mensagens, as perdas de sinal não existiam.

Em 1995 os telefones sem fio passaram a usar o sistema de transmissão DSS (*Digital Spread Spectrum* ou Espectro Espalhado Digital).

Com essa tecnologia, os sinais de som são convertidos para a forma digital e transmitidos da unidade de base para a unidade portátil e vice-versa, em freqüências que se deslocam continuamente dentro de uma faixa do espectro, observe a **figura 2**.

Além de tornar impossível a interceptação das mensagens, as informações são trocadas entre as duas estações sem perdas e de forma integral, não havendo nem distorção e nem ruído.

Em 1998 o FCC abriu uma nova gama de freqüências para o uso nos telefones sem fio: a faixa de 2,4 GHz. Com essa freqüência era possível aumentar ainda mais o alcance e a segurança.

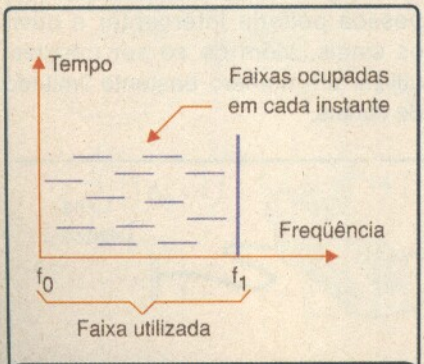


Figura 2

POR DENTRO DO TELEFONE SEM FIO

Trabalhando numa oficina de reparos, o profissional pode receber equipamentos das diversas gerações de que falamos. As diferenças nos circuitos são muito grandes, assim como nas técnicas de montagens.

Os mais antigos, da faixa dos 27 MHz, usavam componentes discretos e poucos circuitos integrados comuns. Para a faixa dos 43-50 MHz já encontramos integrados dedicados e uma montagem mais complexa. A complexidade maior dos telefones de 800 MHz e 2,4 GHz é aumentada pelo uso de circuitos especiais e montagem em superfície (SMD).

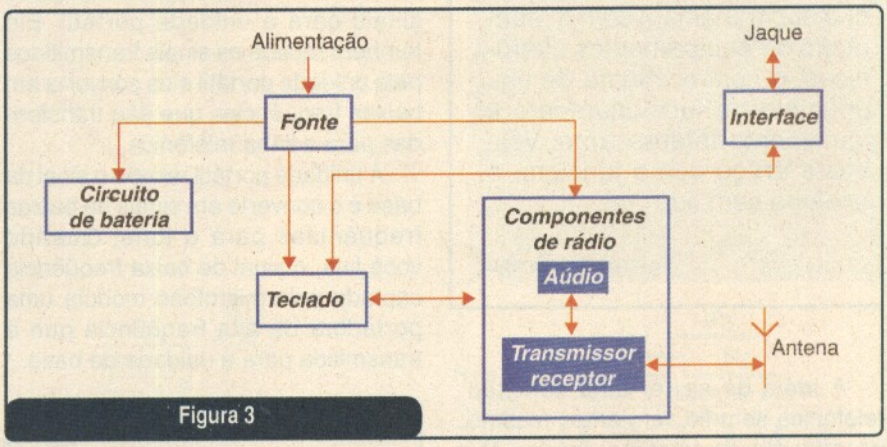


Figura 3

Tomemos inicialmente como exemplo o diagrama de blocos de um telefone sem fio para a faixa dos 43-50 MHz, exibido na **figura 3**.

Nessa figura, temos os diagrama da unidade de base que é ligada na linha telefônica.

Analisando a placa de circuito impresso de um aparelho desse tipo, vemos que o circuito é relativamente simples, usando poucos componentes, a maioria dos quais discretos. Um exemplo dessa placa é mostrado na **figura 5**.

Destacamos três blocos principais nesse telefone:

· A interface com a linha telefônica

· A unidade de rádio que gera e amplifica os sinais a serem transmitidos e que recebe os sinais da unidade portátil e os amplifica.

· O setor de alimentação que tanto fornece as tensões para os circuitos quanto para a recarga da bateria da unidade portátil.

Analisemos as funções dessas etapas:

Interface de Linha Telefônica

Os componentes desse setor do circuito têm dupla finalidade. Inicialmente, eles enviam os sinais de chamada (se a unidade portátil estiver na base) ou aos componentes do sistema de rádio para a transmissão, se ela estiver fora da base.

Em segundo lugar, o circuito recebe e envia os sinais de áudio da linha telefônica que correspondem às conversas.

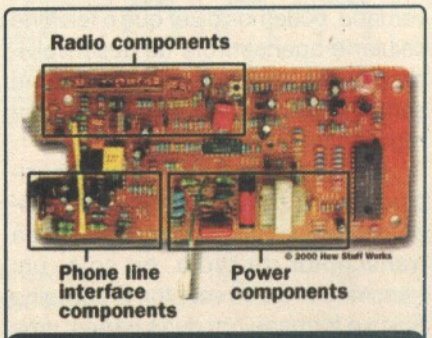


Figura 4

Sistema de Rádio

Os componentes do sistema de rádio recebem os sinais elétricos da interface de linha e dos controles (teclado) convertendo-os em sinais de rádio para transmissão à unidade portátil através de ondas eletromagnéticas.

Esses circuitos, para maior estabilidade de freqüência, fazem uso de cristais de quartzo, tanto na transmissão quanto na recepção. O sistema de rádio consiste de um transceptor que contém um transmissor e um receptor que funcionam ao mesmo tempo, porém em freqüências diferentes, uma vez que um telefone sem fio é um sistema "full duplex".

Fonte de Alimentação

O primeiro elemento deste bloco é o transformador que reduz a tensão da rede de energia para um valor que possa ser usado pelos circuitos de retificação e filtragem. Alguns tipos de telefone sem fio utilizam um transformador externo, na própria tomada que é "plugada" na rede de energia, conforme mostra a **figura 5**.

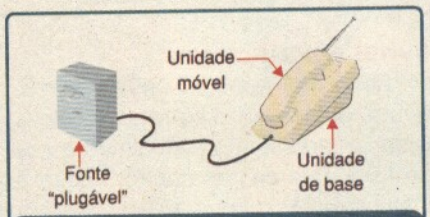


Figura 5

Na própria caixa que aloja esse transformador podemos encontrar os componentes de retificação e filtragem de modo que no cabo de conexão à unidade de base já temos uma baixa tensão contínua. Em outros tipos, o transformador está embutido na unidade de base onde também encontramos os componentes de retificação e filtragem.

Esse circuito além de alimentar os demais blocos do telefone, também serve para carregar a bateria da unidade portátil.

Os tipos mais sofisticados podem ter circuitos especiais para os teclados, mostrador de cristal líquido para identificação das chamadas, LEDs indicadores para o estado da carga, uso do telefone, e uma memória para armazenamento de números e chamadas.

É possível, ainda, encontrar incorporado no sistema uma secretária eletrônica que grava chamadas e emite mensagens para seu uso. Esse circuito pode ser de estado sólido (gravação digital) nos modelos mais novos, ou um pequeno gravador de fita nos tipos mais antigos.

A UNIDADE PORTÁTIL (HANDSET)

Na **figura 6** temos o diagrama de blocos de uma unidade portátil típica.

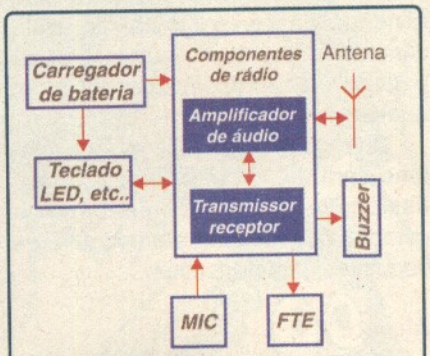


Figura 6

As diversas funções que encontramos nessa unidade são analisadas a seguir:

Fone de ouvido

A finalidade do fone de ouvido é converter os sinais elétricos em sons para que possamos ouvi-los. O fone de ouvido nada mais é do que um pequeno alto-falante de bobina móvel com o mesmo princípio de funcionamento dos alto-falantes comuns.

Uma bobina é instalada em torno de um ímã e fixada a uma membrana plástica. Quando o sinal elétrico é aplicado à bobina, o campo criado interage com o campo do ímã produzindo uma força que movimenta a membrana. Com o movimento da membrana, ondas de compressão e descompressão do ar são produzidas, sendo percebidas pelos nossos ouvidos na forma de sons.

Microfone

O microfone converte nossa voz em sinais elétricos quando falamos. Nos telefones sem fio comuns são usados microfones de eletreto. Nestes, temos um material (eletreto) que gera cargas estáticas quando deformados.

Esse material forma a membrana do microfone e é ligado a um transistor de efeito de campo que amplifica as suas deformações. Estas são justamente provocadas pelos sons que incidem no microfone, sendo gerados então os sinais elétricos que correspondem a esses sons.

Teclado

Fornece a entrada para os números discados ou ativação das diversas funções disponíveis no telefone.

Na **figura 7** temos um teclado típico de telefone sem fio comum.

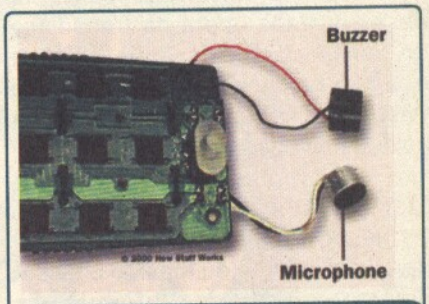


Figura 7

Os teclados mais usados são os que fazem contato com membranas flexíveis. Ao serem pressionados, eles tocam simultaneamente em duas áreas da placa de circuito impresso de modo a permitir que os sinais passem de uma para outra.

O maior problema desses teclados é a sujeira que se acumula com o tempo provocando falhas de contatos. Desmontando-o e limpando-o, podemos resolver esses inconvenientes.

Buzzer

É o transdutor que emite o sinal de chamada.

Nos tipos comuns podemos ter duas soluções para o transdutor: usar o próprio fone de ouvido ou um transdutor separado. O transdutor separado consiste de um "" buzzer" piezoelétrico, formado por uma pasti-

lha de materiais piezoelétricos como o titanato de bário que, ao serem submetidos a sinais elétricos sofrem deformações mecânicas.

Essas deformações se transferem para o ar ambiente, criando assim as ondas sonoras.

Os transdutores desse tipo normalmente tem seu rendimento máximo numa faixa estreita de freqüências, não sendo por esse motivo indicados para a reprodução da voz, mas tão somente do sinal de chamada. Daí o motivo de usarmos um transdutor separado para o fone de ouvido.

Componentes de Rádio

É o setor do circuito que contém os elementos de recepção dos sinais enviados pela estação de base e o transmissor que manda para a estação de base os sinais da unidade portátil. Lembramos que o receptor dessa unidade opera na freqüência do transmissor da unidade de base e que o transmissor dessa unidade trabalha na freqüência do receptor da unidade de base.

Sistema Indicador

Nesse sistema incluímos o painel de cristal líquido (ou mesmo emissor de luz) que fornece informações sobre as chamadas e demais funções, além de LEDs que podem indicar funções simples como "ligado", "chamada", etc.

Bateria

Essa é a fonte de energia da unidade portátil. Normalmente são usadas baterias de Nicad (3 unidades, fornecendo 3,6 V), as quais são mantidas em recarga quando a unidade portátil se apoia na unidade de base. Na **figura 8** temos um exemplo de unidade portátil aberta com a identificação dos componentes.

RECURSOS ADICIONAIS E ESPECIFICAÇÕES

Um dos problemas dos equipamentos mais antigos que operam na faixa de VHF é que a modulação analógica, normalmente FM, permite

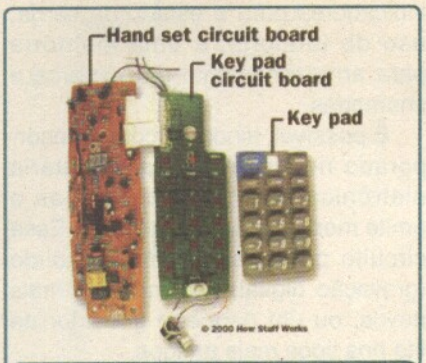


Figura 8

que "scanners" interceptem seus sinais.

Os *scanners* são receptores que varrem toda a faixa do espectro, normalmente indo das ondas longas até UHF, em um sistema de cobertura contínua. Esses aparelhos são relativamente comuns em outros países, podendo ser adquiridos nas lojas por qualquer pessoa.

Quando se fala então em um telefone sem fio, o comprador e o profissional que vai recomendar sua compra, devem estar atentos para as seguintes características:

Alcance

O alcance de um telefone sem fio é a máxima distância que pode haver entre a estação de base e a unidade de móvel em que ele ainda opere. Se bem que os fabricantes dos aparelhos indiquem nas folhas de especificações um determinado alcance, ele pode ser afetado por diversos fatores.

Assim, a existência de muitas paredes para o sinal atravessar, estruturas metálicas no percurso dos sinais e o nível de interferências e ruídos do local podem afetar sensivelmente o alcance, reduzindo-o bastante.

Qualidade de Som

Muitos telefones sem fio possuem ajustes que permitem melhorar a qualidade de som, aumentar o volume facilitando o uso por parte de pessoas que tenham deficiência auditiva e até mesmo para compensar o ruído ambiente.

Todavia, por melhor que seja o aparelho, a qualidade do som é aquela determinada pela qualidade do sinal de áudio com que operam as linhas telefônicas.

Segurança

Os sinais com que operam os telefones sem fio não ficam restritos apenas ao âmbito domiciliar, ou seja, às "fronteiras" da sua habitação ou do local em que ele se encontra. Dependendo do alcance do aparelho, seu sinal poderá ser captado em casas das vizinhanças, em veículos que passam pelas ruas e até mais longe.

Isso significa que, se por coincidência, um vizinho seu tiver um telefone sem fio que tenha sido fabricado com o mesmo par de freqüências de operação, ele poderá ouvir suas conversas e vice-versa. Mais do que isso: pode ser feita a "clonagem" de seu telefone, o que já ocorreu em alguns casos.

Alguém que acesse seu telefone sem fio com uma unidade móvel que tenha a mesma freqüência pode usar sua estação-base e, portanto, sua linha, para fazer chamadas a longa distância e os valores caem na sua conta!

Para os tipos digitais que operam na faixa de 900 e 2,4 GHz esse problema praticamente não existe.

Outras especificações

Além das especificações acima, temos outras que são mais técnicas e que interessam principalmente aos profissionais de reparação, venda e instalação.

Faixa de Freqüências

As faixas de freqüências de operação dos telefones sem fio são determinadas pelo FCC, uma vez que se trata de sistema que opera usando o espectro eletromagnético. Atualmente, são quatro as faixas alocadas para esse tipo de uso:

- 43 - 50 MHz
- 900 MHz
- 2,4 GHz
- 5,8 GHz

A faixa de 43-50 MHz é mais comum nos tipos antigos de baixo custo ainda disponíveis. O alcance desses aparelhos é relativamente pequeno, não passando dos 300 metros em média (dependendo de

fatores externos, como explicamos).

Como a modulação é analógica, temos baixa qualidade de som e maior sensibilidade a ruídos e interferências. Seus sinais podem ser captados com facilidade por scanners.

A faixa mais comum hoje em dia para os telefones sem fio é a que vai de 900 a 928 MHz. O alcance obtido com alguns tipos pode chegar aos 2 km. A qualidade de som é melhor, mas a modulação analógica ainda permite que os sinais sejam interceptados por *scanners*.

As faixas de 2,8 MHz e 5,8 MHz foram abertas em 1998, sendo pouco comuns os equipamentos que as usam. No entanto, os aparelhos que utilizam a modulação analógica para essa faixa devem ser evitados, pois seus sinais podem ser interceptados com mais facilidade por *scanners*.

Modulação

Há dois processos de modulação que podem ser encontrados nos telefones sem fio.

Na modulação analógica, utiliza-se normalmente o FM, quando então o sinal de voz modifica a portadora de alta freqüência usada para a comunicação, alterando sua freqüência, observe a **figura 9**.

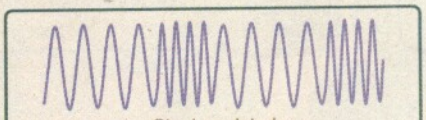


Figura 9

Entretanto, com essa tecnologia de modulação os sinais interceptados podem ser facilmente demodulados por aparelhos comuns como *scanners*, além do que existe sua sensibilidade a interferências e a qualidade do som não é das melhores.

A outra forma de modulação é a digital, sendo utilizada a tecnologia denominada DSS ou *Digital Spread Spectrum*, da qual já falamos no início deste artigo. Essa tecnologia foi introduzida nos telefones sem fio em 1995. Com ela, os sons são transformados em informações digitais. Essas informações são subdivididas em "pacotes" e transmitidas em freqüências que estão constantemente mudando dentro de uma faixa de freqüências. A **figura 10** mostra como isso é feito.

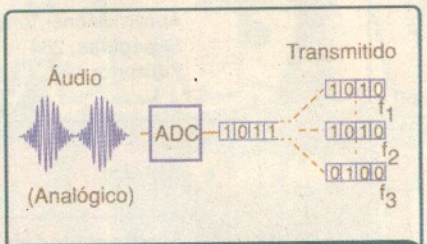


Figura 10

O receptor acompanha os "saltos" (*hop*) de freqüências de modo a estar sempre recebendo os sinais do transmissor.

Além de se obter muito melhor comunicação entre as estações, sem perdas ou distorções, é praticamente impossível fazer sua interceptação por meios comuns.

Número de Canais

Há uma limitação para o número de canais que podem ser usados dentro de uma faixa de freqüências, e os leitores que trabalham com eletrônica sabem disso. Assim, dentro de uma faixa, por exemplo 43 a 50 MHz, como cada canal tem uma determinada largura de faixa, existe um número finito de canais que podem ser usados.

Isso significa que, depois de um certo número de aparelhos fabricados, as freqüências dos canais começam a ser repetidas. Isso é ruim para a segurança, pois há a possibilidade de alguém perto de sua casa comprar um telefone sem fio que opere no mesmo par de freqüências (vimos que existe uma para o transmissor de unidade móvel e outra para o transmissor da estação de base).

Para as diferentes faixas, são os seguintes os números de canais usados:

- 43 - 50 MHz e 900 MHz de baixo custo - 10 a 25 canais
- 900 MHz de boa qualidade - 20 a 60 canais
- Alta tecnologia de 900 MHz e tipos de 2,4/5,8 MHz - 5 a 100 canais

CUIDADOS AO COMPRAR

Comprar ou indicar a compra de um telefone sem fio para um cliente é algo que deve ser feito com muito cuidado. São os seguintes os principais itens que devem ser levados em conta:

a) Segurança

Sem dúvida, dependendo do uso, a segurança é algo que deve ser analisado em primeiro lugar. Se o usuário mora em local isolado, sem vizinhos ou ninguém nas proximidades que possa tentar uma interceptação, os tipos comuns de modulação analógica servem perfeitamente e até mesmo os de baixo custo.

No entanto, para uma utilização em local sensível, dentro de um condomínio, prédio de apartamentos, local densamente povoado, será interessante pensar em telefones de tecnologia digital. De qualquer maneira, usando um telefone que não tenha modulação DSS, recomenda-se que assuntos privados não sejam tratados numa ligação com esse aparelho.

b) Tipo de Bateria

Um ponto importante que deve ser estudado na compra de um telefone sem fio é o tipo de bateria que ele usa. Os telefones sem fio fazem uso de baterias de NiCad que, muitas vezes, se forem de tipos menos avançados, estarão sujeitas ao chamado "problema de memória".

O que acontece é que essas baterias tendo sido uma vez carregadas até certa proporção de sua carga máxima, quando recarregadas, não conseguem mais ultrapassar esse ponto. Elas "lembram" desse ponto e impedem uma carga completa.

As baterias modernas não têm esse problema, mas de qualquer maneira é sempre importante deixar que a bateria se descarregue completamente antes de uma recarga, quando isso vier a ocorrer.

Marcas de telefone sem fio

Dentre os fabricantes mais populares de telefones sem fio, destacamos: Motorola, Panasonic, Radio Shack, Siemens, Sony, Uniden e VTech.

LITERATURA TÉCNICA

QUE NÃO PODE FALTAR EM SUA BIBLIOTECA

SABER MARKETING

www.sabermarketing.com.br



Qualidade na Energia Elétrica

Autor: Ricardo Aldabó
N. páginas: 252
Formato: 14 x 21 cm
R$ 44,00



Hardware - Série Curso Básico e Rápido

Autor: Gabriel Torres
N. páginas: 264
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 46,00



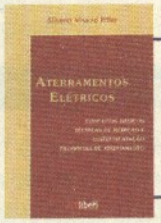
Formação e Aperfeiçoamento Profissional em Telecomunicações & Redes de Computadores

Autor: Almir Wirth
N. páginas: 544
R$ 142,00



Linux - Série Curso Básico & Rápido

Autor: Carlos Cardoso
N. páginas: 240
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 48,00



Aterramentos Elétricos

Autor: Silvério V. Filho
N. páginas: 160
Formato: 14 x 21 cm
R$ 34,00



Redes de Computadores Curso Completo

Autor: Gabriel Torres
N. páginas: 688
Formato: 21 x 28 cm
R$ 186,00



Redes - Série Curso Básico & Rápido

Autores: Carlos Cardoso - Marco Antônio Gutierrez
N. páginas: 216
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 46,00



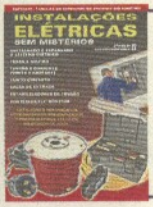
Assinatura Digital

Autor: Marlon M. Volpi
N. páginas: 152
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 52,00



Curso Básico de Eletrônica

Autor: Newton C. Braga
N. páginas: 272
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 13,90



Instalações Elétricas Sem Mistérios

Autores: Newton C. Braga
N. páginas: 112
Formato: 20,5 x 27,5 cm
R$ 15,90



Repensando a TI na empresa moderna

Autor: George Leal Jamil
N. páginas: 576
Formato: 18,5 x 23 cm
R$ 89,00



Curso Básico de Telefonia

Autor: Pedro Medoe
N. páginas: 127
Formato: 20,5 x 27,5 cm
R$ 13,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autores: Newton C. Braga
N. páginas: 102
Formato: 20,5 x 27,5 cm
R$ 13,90



Cabeamento de Redes

Autor: Pedro Medoe
N. páginas: 120
Formato: 20,5 x 27,5 cm
R$ 16,50



Manutenção de Computadores

Autor: Newton C. Braga
N. páginas: 112
Formato: 20,5 x 27,5 cm
R$ 16,90

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO
MULTÍMETROS - I e II - Newton C. Braga



R$ 14,90
(cada volume)

Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - I e II



R$ 22,90
(cada volume)

PEDIDOS
SABER MARKETING DIRETO
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone
(11) 6195-5330

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Preços válidos até 20/01/2005

LITERATURA TÉCNICA

SABER MARKETING







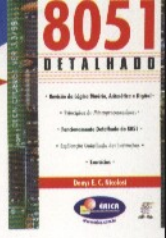


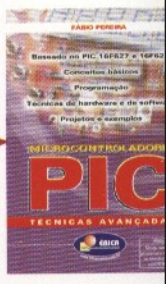


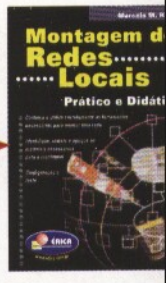


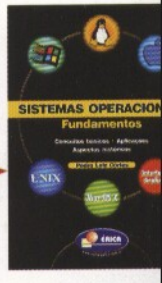
TÍTULO / AUTOR	R$ c/desc.	
AUTOMAÇÃO APLICADA - PLC - João Marcelo Georgini	52,20	AUTOMAÇÃO
AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO - Silveira / Santos	55,80	
AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA - Bonacorso / Noll	39,60	
AUTOMAÇÃO HIDRÁULICA - ED. REV. ATUAL. - Arivelto Bustamante Fialho	63,00	
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - ED. REV. ATUAL. - Ferdinando Natale	54,90	
AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA - Arivelto Bustamante Fialho	68,40	
ANALISE DE CIRCUITOS EM CC - Romulo O. Albuquerque	43,20	ELETRÔNICA
CIRCUITO EM CORRENTE ALTERNADA - Romulo O. Albuquerque	54,90	
CIRCUITO EM CORRENTE CONTINUA - Lourenço / Cruz / Salomão	62,10	
CIRCUITOS DIGITAIS - ESTUDE E USE - Lourenço / Cruz / Salomão	68,40	
CIRCUITOS ELÉTRICOS - COR CONT E COR ALT - Otávio Markus	66,60	
DISPOSITIVO SEM. DIODOS E TRANSISTORES - Marques / Cruz / Salomão	73,80	
DISPOSITIVO SEM. TIRISTORES E USE - José Luiz A. de Almeida	39,60	
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Capuano / Idoeta	80,10	
ELETRICIDADE CIRCUITOS EM CORR ALTERNADA - Otávio Markus	54,00	
ELETRICIDADE CIRCUITOS EM CORR CONTÍNUA - Marco / Markus	48,60	
ELETROMAGNETISMO FUNDAMENTOS E APLIC - William Cesar Mariano	48,60	
ELETRÔNICA : ELETRICIDADE - COR CONTINUA - José Aiub / Enio Filoni	43,20	
LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE / ELETRÔNICA - Capuano / Maria Marino	68,40	
PRATICANDO ELETRICIDADE - Eduardo Cruz	48,60	
SISTEMAS ANALÓGICOS CIRCUITOS C/ DIODOS - Otávio Markus	68,40	
TEORIA E DESEN. PROJ. DE CIRCUTOS ELETR. - Cipelli / Markus / Sandrini	80,10	
A CONVERSAÇÃO DA ENERGIA - Luiz Donizete Clementino	39,60	
CADERNO DE ATIVIDADE INST. ELÉTR. PRÉDIAIS - Cavalin / Cervelin	esgot.	
CENTRAIS E APROVEITAM. HIDRELÉTRICOS - Gilio A. Simone	54,90	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - Cavalin / Cervelin	78,30	
MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA - Gilio A. Simone	40,50	
MÁQUINAS DE INDUÇÃO TRIFÁSICAS - Gilio A. Simone	40,50	
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTR PREDIAIS - Lima	62,10	
TRANSFORMADORES - TEORIA E EXERCICIOS - Gilio A. Simone	esgot.	
MANUAL PRÁTICO DO SEU PC - Valter Lima	39,60	HARDWARE
MONTAGEM E MANUT E CONFIG. COMPUT. - Edson D'Avila	54,90	
MONTANDO E CONF PCS COM INTELIGÊNCIA - Renato R. Paixão	68,40	
MONTE SEU PC COM INTELIGÊNCIA - Renato R. Paixão	88,20	
INICIANDO NO VISUAL BASIC 6.0 - José R. Varela	88,20	
CNC PROGR. DE COMANDOS NUMÉRICOS - Sidnei Domingues da Silva	68,40	MECÂNICA
ELEMENTOS DE MÁQUINAS - ED.VER. ATUALIZ - Sarkis Melconian	75,60	
ELEMENTOS FINITOS - Avelino Alves Filho	78,30	
MECÂNICA TÉCNICA E RESIST DOS MATÉRIAS - Sarkis Melconian	77,40	
USINAGEM EM ALTÍSSIMAS VELOCIDADES - Sandvik / Diversos	46,80	

TÍTULO / AUTOR	R$ c/desc.	
CONECTANDO O PIC - RECURSOS AVANÇADOS - David / Nicolas	82,80	MICROCONTROLADOR
DESBRAVANDO O PIC - AMPL. E ATUALIZADO - David J. de Souza	59,40	
LABORATÓRIO MICROCONTROLADORES 8051 - Denys Emílio C. Nicolosi	45,90	
MICROCONTROLADOR 8051 - DETALHADO - Denys Emílio C. Nicolosi	54,90	
MICROCONTROLADORES HC908Q - Fábio Pereira	64,80	
MICROCONTROLADORES PIC - PROG EM C - Fábio Pereira	74,70	
MICROCONTROLADORES PIC - TÉCNICAS AVAN. - Fábio Pereira	74,70	
GERENCIAMENTO DE REDES COM WINDOWS XP - Francisco Carlos Baddini	54,00	REDES
MONTAGEM DE REDES LOCAIS - Marcelo M. Hayama	29,70	
PROJETOS PARA REDES METROPOLITANAS - Gasparini / Barrella	esgot.	
PROTOCOLOS E APLICAÇÕES P/ REDES COMP - Claude Falbriard	50,40	
REDES "CISCO CCNA" - FAÇA CERTIFICAÇÃO - Lindeberg B. de Sousa	71,10	
REDES BANDA LARGA - Milano / Falbriard	61,20	
REDES DE COMPUTADORES DA ETHERNET - Moraes / Cirone	68,40	
REDES DE COMPUTADORES DADOS E VOZ - Lindeberg B. de Sousa	89,10	
TCP/IP BÁSICO & CONECTIVIDADE EM REDES - Lindeberg B. de Sousa	32,40	
TELECOMUNICAÇÕES - CABEAMENTO ESTRUT - Soares / Silva / Boscato	65,70	
TRABALHANDO EM REDES - Fabiano Marques Vieira	58,50	
VPN - IMPLEM. SOLUÇÕES C/ WINDOWS 2000 - Eduardo Bellincanta Ortiz	65,70	
VPN - IMPLEM. SOLUÇÕES COM LINUX - Ortiz / Ed'Wilson	43,20	
ESTUDO DIRIGIDO DE RED HAT LINUX 7.1 - José A. Manzano	52,20	SISTEMAS OPERACIONAIS
ESTUDO DIRIGIDO DE WINDOWS XP - João / André Manzano	45,90	
SISTEMAS OPERACIONAIS - FUNDAMENTOS - Pedro L. Côrtes	48,60	
WINDOWS 2000 SERVER - Francisco Carlos Baddini	75,60	
WINDOWS 2003 SERVER - ADM. DE REDES - Marco Aurélio S. Thompson	78,30	
WINDOWS SERVER 2003 - IMPLE E ADM. - Francisco Carlos Baddini	78,30	
COMUNICAÇÕES MÓVEIS - TECN . E APLICAÇÕES - Paulo Sérgio M. Bernal	45,90	TELECOMUNICAÇÃO
COMUNICAÇÕES ÓPTICAS - José Antonio J. Ribeiro	97,20	
PROJETOS DE SISTEMAS DE RÁDIO - Sanches / Miyoshi	109,80	
PROPAGAÇÃO DAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS - José Antonio J. Ribeiro	85,50	
SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES - Marcelo Sampaio de Alencar	66,60	
TELECOMUNICAÇÕES - CONVERGÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto	54,90	
TELECOMUNICAÇÕES - EVOLUÇÃO & REVOLUÇÃO - Antonio Martins Ferrari	68,40	
TELECOMUNICAÇÕES - TRANSMISSÃO E RECEP - Alcides T. Gomes	73,80	
TELEFONIA E CAB DE DADOS - Valter Lima	47,70	

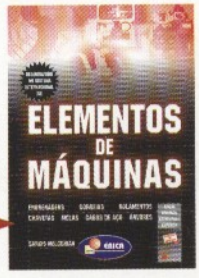


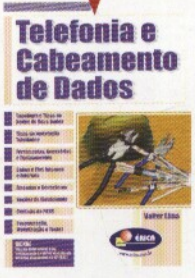












OFERTA! 10% de desconto

REMETEMOS PEL CORREIO PARA TO O BRASIL

Preços válidos até 20/01/2005

www.sabermarketing.com.br

ou compre pelo telefone **(11) 6195-5330**

Shopping da Instrumentação



R$ 620,00

Gerador de Funções 2 MHz - GF39

Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz.
Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20dB.



R$ 715,00

Gerador de barras GB-52

Gera padrões: círculos, pontos, quadrículas,círculos com quadrículas, linhas verticais e horizontais, escalas de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.



R$ 620,00

Gerador de padrões GPM-75

Padrões Gerados: IBM/VGA - Resolução: 640 x 480
Freq. Horiz: 31,5 KHz ; Freq. Vert: 59,9 KHz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras) Quadriculado, Sequencial. Pulsos: Horiz. Vert. Amplitude Vert.(com ajuste de nível); Pulso R, G, B.



R$ 470,00

Teste de Fly-Backs Yokes e Eletrolíticos TEF-41

Três medidores num só instrumento, que permite ao técnico reparador, localizar rapidamente componentes defeituosos como: capacitores eletrolíticos, com perda parcial ou total da capacitância, Fly-backs e Yokes com espiras em curto e ainda mede tensão pico-a-pico das formas de onda.



R$ 750,00

Gerador de Barras/Padrões - GB-53

Analógico/Digital - Padrões Gerados: IBM/VGA; Resolução: 640x480, Freq. Horiz: 31,5Khz; Freq. Vert.: 59,9 Khz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras), Quadriculado, Sequencial, Sistema PALM/NTSC



R$ 850,00

Frequencímetro Digital- FD-37

Grande estabilidade em variações de temperatura, devido ao seu oscilador a cristal lacrado. Utiliza chaves eletrônicas variando sua frequência de 5 Hz a 1,4 GHz.

Promoção válida até 20/01/2005

Saber Marketing Direto LTDA
Ligue Já: (11)6195-5330
www.sabermarketing.com.br